

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Тверской государственный университет»
Биологический факультет

МАТЕРИАЛЫ

**XVI научной конференции
аспирантов, магистрантов и студентов
апрель 2018 года
г. Тверь**

ТВЕРЬ 2018

УДК 57(082)
ББК Е.я 431
М 26

Ответственные за выпуск:

декан факультета, заведующая кафедрой ботаники,
доктор биологических наук, доцент
зам.декана по научной работе и информатизации,
доцент, кандидат биологических наук

А.Ф. Мейсурова

С.А. Иванова

**М 26 Материалы XVI научной конференции аспирантов,
магистрантов и студентов, апрель 2018 года: Сб. ст. – Тверь: Твер. гос.
ун-т, 2018. – 124 с.**

В сборнике представлены материалы докладов ежегодной научной конференции студентов, магистрантов и аспирантов, проходящей на биологическом факультете. Доклады сгруппированы по секциям.

Материалы сборника могут представлять интерес для специалистов в области биологии, экологии и медицины, физико-химической экспертизы.

Материалы публикуются в авторской редакции

© Авторы статей, 2018

© Тверской государственный
университет, 2018

Г. И. ЖУКОВ, Е.А. АНДРЕЕВА

Научный руководитель – А.А. Нотов

**АНОМАЛИИ ЦВЕТКОВ *ALCHEMILLA MONTICOLA*
В ЭКОСИСТЕМАХ Г. ТВЕРИ**

Актуальность исследований морфологического строения растений, являющихся биоиндикаторами экологического состояния, возрастает в связи с увеличивавшимся уровнем антропогенной нагрузки на окружающую человека среду. Материалы по аномалиям генеративной сферы рода *Alchemilla* L. позволяют дополнять данные о преобразованиях морфогенетической структуры в зависимости от условий произрастания, в частности в зависимости от факторов, связанных с антропогенной и техногенной трансформацией экосистем [11].

У представителей вида *Alchemilla monticola* Opiz выявлены небольшие частоты встречаемости аномалий. Была отмечена тенденция к изменчивости цветков исследуемого объекта в экотопах, испытывающих влияние техногенного загрязнения и депонирующих в верхних слоях почвы токсичные вещества, в том числе тяжелые металлы, замечено отсутствие существенных различий в составе спектра вариантов у различных видов с вегетативной апогамией и частоте проявляющихся аномалий цветков *Alchemilla monticola* [1-9].

Модельным объектом в нашей работе была *Alchemilla monticola*. Цель работы: выявить спектры вариантов аномальных цветков в антропогенных экотопах г. Твери. Задачи: 1) выяснить основные источники химического загрязнения в пределах модельной территории; 3) собрать необходимый материал в экосистемах г. Твери; 4) выявить и описать варианты строения аномальных цветков; 5) оценить изменчивость разных частей цветка; 6) проанализировать спектры вариантов аномалий цветков.

В ходе работы был изучен материал, который был собран в весенне-летний период 2017 г. в 10 пунктах отбора, которые располагаются в разных районах города. Образцы взяты из одной популяции. Она включала 120 средневозрастных генеративных растений *A. monticola* одинакового уровня жизненности. Цветоносы размягчали на паровой бане и анализировали строение цветков. Для каждого цветоноса составлена схема ветвления, обозначены положения всех обнаруженных аномальных цветоносов. Каждый цветок изучен под бинокулярной лупой МБС-9 при увеличении 18 и 63. Все выявленная специфика строения аномальных цветков отображена графическим способом.

В общей сложности проанализировано 10567 цветков. Аномальные цветки были обнаружены на 68% собранного материала. В общей сложности обнаружено 4760 аномальных цветков. Был сделан вывод о не модификационной природе изменчивости и независимости частоты встречаемости аномальных вариантов от погодных условий и нестабильности морфогенеза цветка. Причина появлений аномальных цветков относится к распространению регулярного апомиксиса, ослабившего отбор по признакам цветка, и наличием разных источников химического загрязнения, что влияет на уровень антропогенной нагрузки.

Среди аномальных цветков преобладают варианты с измененной структурой и изменённым числом частей цветка. Общий характер распространения цветков с аномалиями генеративной структуры обусловлен спецификой морфогенеза цветка и основными направлениями трансформации цветоносов. Максимальным уровнем изменчивости характеризуется андроцей, строение прочих частей цветка более стабильно. Более высокая, чем в экологических чистых районах, изменчивость андрогония, сопряжена с разными вариантами химического загрязнения в условиях городской среды [10]. Встречаемость цветков с измененным андроцием у манжеток вида *Alchemilla monticola*, можно использовать в качестве биоиндикационного показателя в экологическом мониторинге.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Андреева Е.А. Частота встречаемости разных типов аномальных цветков у *Alchemilla monticola* // Материалы науч. конф. студентов и аспирантов, г. Тверь, апр. 2010 г. Тверь: Твер. гос. ун-т, 2010. С. 20-24.
- 2 Андреева Е.А., Нотов А.А. Аномальные варианты строения цветков исоцветий *Carex hirta* L. // Вестн. ТвГУ. Сер. биология и экология. 2006. Вып. 2, № 5 (22). С. 143–147.
- 3 Андреева Е.А., Нотов А.А. Специфика аномальных вариантов генеративных структур у моноподиально-розеточных растений // Труды VIII Междунар. конф. по морфологии растений, посвящ. памяти И.Г. и Т.И. Серебряковых (г. Москва, ноябрь 2009 г.). Т. 1 М.: МПГУ, 2009. С. 21–23.
- 4 Глазунова К.П., Нилова М.В. Изменчивость и редукция частей цветка у факультативно-апомиктической манжетки (*Alchemilla* L., сем. Rosaceae) // Апомиксис у растений: состояние проблемы и перспективы исследований: Тр. Междунар. симпоз., Саратов, 21 – 24 июня 1994 г. Саратов, 1994. С. 36 – 38.
- 5 Нилова М.В. Изменчивость цветков *Alchemilla baltica* G. Sam. ex Juz. и *Alchemilla gracilis* Opiz: Дипломная работа / МГУ им. М.В. Ломоносова. М., 1994. 68 с.

- 6 *Нотов А.А.* Некоторые анатомо-морфологические особенности манжетки альпийской (*Alchemilla alpina* L.) // Жизненные формы: онтогенез и структура. М.: Прометей, 1993. С. 61–65.
- 7 *Нотов А.А., Андреева Е.А.* Особенности расположения аномальных цветков на цветоносах *Alchemilla monticola* Opiz // Вестн. ТвГУ. Сер. Биология и экология. 2007. Вып. 6, № 22 (50). С. 205–216.
- 8 *Нотов А.А.* Частота встречаемости разных типов аномальных цветков у *Alchemilla monticola* // Материалы VIII научной конференции студентов и аспирантов апрель 2010 г. Тверь: Изд. ТвГУ, 2010. С. 37–38.
- 9 *Петухова Л.В.* Онтогенез и структура системы побегов манжетки пастушьей (*Alchemilla pastoralis* Buser) // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1977. Т. 82, вып. 3. С. 120–129.
- 10 *Прохорова Ю.Е., Андреева Е.А.* Аномалии цветков *Alchemilla vulgaris* в экосистемах г. Твери // Материалы науч. конференции аспирантов, магистрантов и студентов, г. Тверь, апр. 2016 г. Тверь: Изд. ТвГУ, 2016. С. 12–15.
- 11 *Ситников А.П.* Изменчивость репродуктивных структур в роде *Polygonum* L. и у представителей семейства Polygonaceae Juss.: Автореф. дис. ... канд. биол. наук / МГУ им. М.В. Ломоносова. М., 1991. 19 с.

А.Б. ЛЕБЕДЕВА

Научный руководитель – У.Н. Спирина

БРИОФЛОРА ЛЕСНОГО РАЙОНА ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ

Эффективность сохранения природных сообществ и рациональное использование возобновляемых ресурсов зависит от степени изученности компонентов экосистем. Неотъемлемой частью биоценозов являются мхи, они способны отражать степень увлажнения лесов, что позволяет их использовать в анализе гидрологического режима лесных сообществ [1].

Мохообразные играют роль индикаторов химических и физических свойств субстрата, важны для проведения мониторинга окружающей среды, участвуют в создании особых биоценозов.

Роль бриофлоры в природе и жизни человека многогранна, поэтому её изучение представляет, как теоретический, так и практический интерес.

Территория Северо-Запада и Средней полосы европейской России в бриофлористическом отношении исследована весьма неравномерно [6]. Изучение мохообразных ведется лишь небольшим кругом исследователей, однако, в последнее время эта тема привлекает все больше внимания [3]

Лесной район Тверской области в плане изучения бриофлоры представляет особой интерес. Во-первых, это обусловлено своеобразием природных условий района, во-вторых, он является малоизученным.

Бриофлористические исследования окрестностей Лесного района Тверской области проводились в течение двух лет. Коллекция

мохообразных была собрана в осенне-весенний период 2016-2017 годов, во время летней и осенней практики. При сборе материала был использован маршрутный метод. В процессе идентификации материала использованы стандартные методики и определители [2]. При составлении аннотированного списка использованы публикации А.А. Нотова [4]. При анализе таксономической структуры использована система, приведенная в отечественных работах по номенклатуре [2].

Согласно проведенным исследованиям из трех классов мохообразных в Лесном районе Тверской области выявлены два – листостебельные (Bryopsida) и печеночники (Hepaticae). Третий класс – антоцеротовые (Anthocerotopsida) отсутствует (рис. 1). Однако один представитель данного класса *Anthoceros agrestis* отмечен в Тверской области [4].

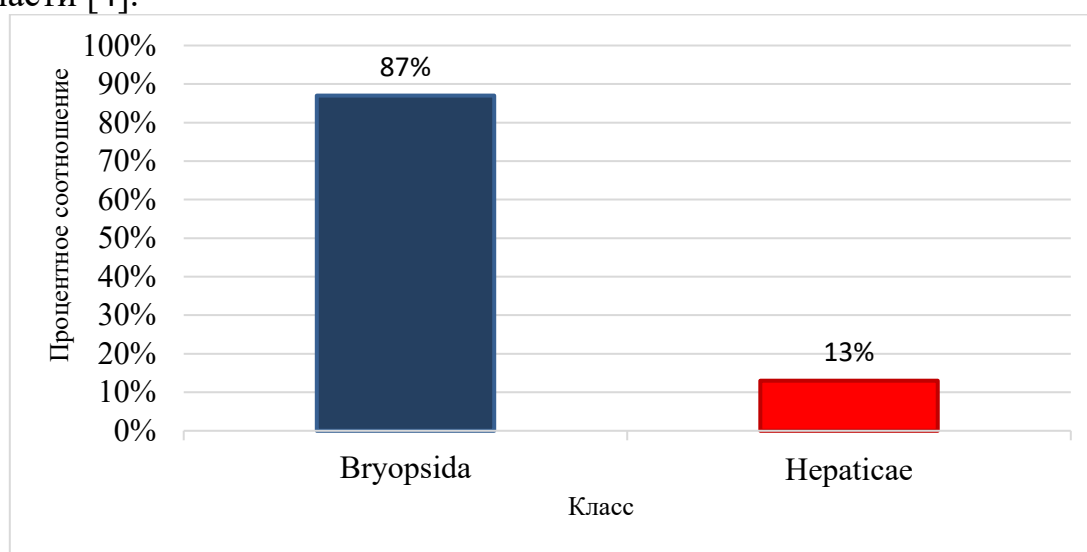


Рис. 1. Таксономический спектр бриофлоры Лесного района Тверской области

В Лесном районе обнаружено 104 вида мохообразных (листочтебельные мхи – 91, печеночники – 13), что составляет 29,5% от общего числа видов мохообразных, выявленных в пределах Тверской области. Данные виды представлены 36 семействами: 25 семейств – листостебельные мхи и 11 – печеночники. Самое многочисленное семейство – Brachytheciaceae, оно представлено 12 видами. Семейство Amblystegiaceae

представлено 10 видами; Bryaceae и Sphagnaceae – 8 видами; Нурнасеае и Мниаеае – 7 видами; Polytrichaceae – 6 видами, Dicranaceae, Nylocomiaceae и Orthotrichaceae – 4 видами; Climaciaceae, Leskeaceae, Neckeraceae, Plagiotheciaceae, Pottiaceae, Thuidiaceae, Geocalycaceae и Marchantiaceae – 2 видами. Остальные 18 семейств (Aulacomniaceae, Bartramiaceae, Ditrichaceae, Fissidentaceae, Fontinaliaceae, Funariaceae, Hedwigiaceae, Schistostegaceae, Tetraphidaceae, Blasiaceae, Calypogeiaceae,

Cephaloziaceae, Conocephalaceae, Lepidoziaceae, Plagiochilaceae, Ptilidiaceae, Ragulaceae, Trichocoleaceae) – 1 видом (табл. 1).

Таблица 1

Семейства и рода мохообразных Лесного района Тверской области

| Семейство, число видов | Род, число видов |
|------------------------|---|
| Класс Bryopsida | |
| Amblystegiaceae (9) | <i>Amblystegium</i> (1), <i>Calliergon</i> (2), <i>Calliergonella</i> (1), <i>Campylium</i> (1), <i>Drepanocladus</i> (1), <i>Leptodictyum</i> (1), <i>Sanionia</i> (1), <i>Warnstorfia</i> (2) |
| Aulacomniaceae (1) | <i>Aulacomnium</i> (1) |
| Bartramiaceae (1) | <i>Philonotis</i> (1) |
| Brachytheciaceae (12) | <i>Brachythecium</i> (8), <i>Cirriphillum</i> (1), <i>Eurhynchium</i> (3) |
| Bryaceae (8) | <i>Bryum</i> (2), <i>Pohlia</i> (4), <i>Leptobryum</i> (1), <i>Rhodobryum</i> (1) |
| Climaciaceae (2) | <i>Climacium</i> (1), <i>Cratoneuron</i> (1) |
| Dicranaceae (4) | <i>Dicranella</i> (1), <i>Dicranum</i> (2), <i>Orthodicranum</i> (1) |
| Ditrichaceae (1) | <i>Ceratodon</i> (1) |
| Fissidentaceae (1) | <i>Fissidens</i> (1) |
| Fontinaliaceae (1) | <i>Fontinalis</i> (1) |
| Funariaceae (1) | <i>Funaria</i> (1) |
| Hedwigiaceae (1) | <i>Hedwigia</i> (1) |
| Hylocomiaceae (4) | <i>Hylocomium</i> (1), <i>Pleurozium</i> (1), <i>Rhytidiadelphus</i> (2) |
| Hypnaceae (7) | <i>Callicladium</i> (1), <i>Hypnum</i> (4), <i>Ptilium</i> (1), <i>Pylaisia</i> (1) |
| Leskeaceae (2) | <i>Leskea</i> (1), <i>Leskeella</i> (1) |
| Neckeraceae (2) | <i>Homalia</i> (1), <i>Neckera</i> (1) |
| Mniaceae (7) | <i>Plagiomnium</i> (6), <i>Rhizomnium</i> (1) |
| Orthotrichaceae (4) | <i>Orthotrichum</i> (4) |
| Plagiotheciaceae (2) | <i>Plagiothecium</i> (2) |
| Polytrichaceae (6) | <i>Atrichum</i> (1), <i>Pogonatum</i> (1), <i>Polytrichum</i> (4) |
| Pottiaceae (2) | <i>Bryoerythroillum</i> (1), <i>Syntrichia</i> (1) |
| Schistostegaceae (1) | <i>Schistostega</i> (1) |
| Sphagnaceae (8) | <i>Sphagnum</i> (8) |
| Tetraphidaceae (1) | <i>Tetraphis</i> (1) |
| Thuidiaceae (2) | <i>Abietinella</i> (1), <i>Thuidium</i> (1) |
| Класс Hepaticae | |
| Blasiaceae (1) | <i>Blasia</i> (1) |
| Calypogeiaceae (1) | <i>Calypogeia</i> (1) |
| Cephaloziaceae (1) | <i>Cephalozia</i> (1) |
| Conocephalaceae (1) | <i>Conocephalum</i> (1) |
| Geocalycaceae (2) | <i>Chiloscyphus</i> (1), <i>Lophocolea</i> (1) |
| Lepidoziaceae (1) | <i>Lepidozia</i> (1) |
| Marchantiaceae (2) | <i>Marchantia</i> (1), <i>Preissia</i> (1) |
| Plagiochilaceae (1) | <i>Plagiochila</i> (1) |
| Ptilidiaceae (1) | <i>Ptilidium</i> (1) |
| Ragulaceae (1) | <i>Radula</i> (1) |
| Trichocoleaceae (1) | <i>Blepharostoma</i> (1) |

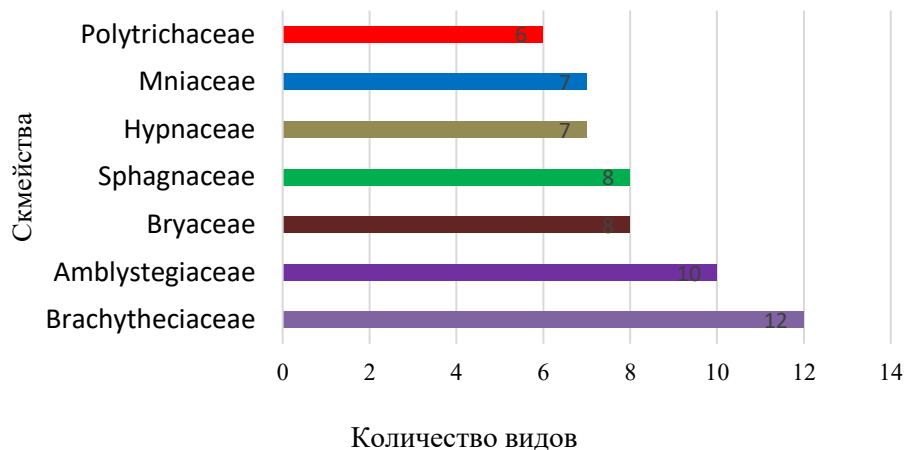


Рис. 2. Спектр семейств мохообразных Лесного района Тверской области

Самыми крупными по числу видов родами являются: *Sphagnum* и *Brachythecium* (по 8 видов), *Plagiomnium* (6), *Pohlia*, *Hypnum*, *Orthotrichum* и *Polytrichum* (по 4 вида).

К часто встречающимся видам относится 11: *Sanionia uncinata* (семейство Amblystegiaceae), *Brachythecium mildeanum* и *Brachythecium salebrosum* (Brachytheciaceae), *Climacium dendroides* (Climaciaceae), *Rhytidiadelphus triquetrus* (Hylocomiaceae), *Pylaisia polyantha* (Нупнасеае), *Leskea polycarpa* и *Leskeella nervosa* (Leskeaceae), *Orthotrichum speciosum* (Orthotrichaceae), *Polytrichum commune* (Polytrichaceae), *Abietinella abietina* (Thuidiaceae), что составляет 11 % общей численности.

Подводя итоги, необходимо отметить, что в таксономическом отношении бриофлора Лесного района Тверской области типична для бореальных районов умеренной зоны в целом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Железнова Г.В. Флора листостебельных мхов европейского Северо-Востока. СПб.: Наука, 1994. 149 с.
2. Игнатов М.С., Игнатова Е.А. Флора мхов средней части европейской России: в 2 т. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2003. Т. 1-2.
3. Нотов А.А. Материалы к флоре Тверской области. В 2 ч. Ч.2. Высшие растения. Тверь, 2000. 122 с.
4. Нотов А.А. Материалы к флоре Тверской области. Ч. 1. Высшие растения. 4-я версия, переработанная и доп. Тверь, 2005. 156 с.
5. Нотов А. А., Спирина У.Н. Новые данные к бриофлоре Тверской области // Ботанические исследования в Тверском регионе. Вып. 1. Тверь: Изд-во ГЕРС, 2003. С. 20-32.
6. Спирина, У.Н. Бриофлора Тверской области: дис. ... канд. биол. наук. М.: Гл. бот. сад им. Н.В. Цицина РАН, 2002. 340 с.

Е.А. ВАСИЛЬЕВА, Е.А. АНДРЕЕВА
**АНОМАЛИИ ГЕНЕРАТИВНОЙ СФЕРЫ НЕКОТОРЫХ
ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *VERONICA* В ЭКОТОПАХ С РАЗНОЙ
СТЕПЕНЬЮ АНТРОПОГЕННОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ**

С каждым годом увеличивается уровень антропогенного воздействия на природу, поэтому чрезвычайно важно изучение биологических объектов, являющихся показателями качества окружающей среды. Данный анализ помогает также получить больше информации о закономерностях произрастания растений в условиях деградации экотопа из-за антропогенного воздействия под влиянием различных факторов окружающей среды.

Модельным объектом моих исследований была выбрана вероника дубравная (*Veronica chamaedrys* L.), представитель рода *Veronica*.

Цель работы – изучить изменчивость цветка у представителей вида *Veronica chamaedrys* в экотопах с разным уровнем антропогенной нагрузки. Для достижения поставленной цели нужно решить следующие задачи:

1. Выявить и описать варианты строения аномальных цветков, изучить их классификацию.
2. Выявить частоту встречаемости цветков нетипичного строения у модельного объекта в экотопах с разным уровнем антропогенной нагрузки.

Частота встречаемости и закономерности распространения аномальных вариантов цветков изучены на материале *Veronica chamaedrys*, собранном летом 2017 года в Селижаровском районе и Калининском районе Тверской области в условиях с разной антропогенной нагрузкой. Образцы взяты из одной популяции. Растения собирались с 6 площадок – 3 площадки в деревне Большая Коша Селижаровского района и 3 площадки в Калининском районе, окрестностях деревни Красная Горка, которая относится к Тургиновскому сельскому поселению.

В деревне Большая Коша и ее окрестностях источников химического и радиационного загрязнения не имеется. На территории Тургиновского сельского поселения площадки были заложены в 20-ти метрах от шоссе, где происходит постоянное выкашивание и вытаптывание территории, соответственно, экологическая обстановка районов исследования существенно различается.

С каждой из 6 площадок собрано по 10 экземпляров, соответственно, всего проанализировано 60 представителей вида. В Калининском районе у всех 30 просмотренных растений были выявлены аномалии, в Селижаровском районе аномальным оказалось 21 растение.

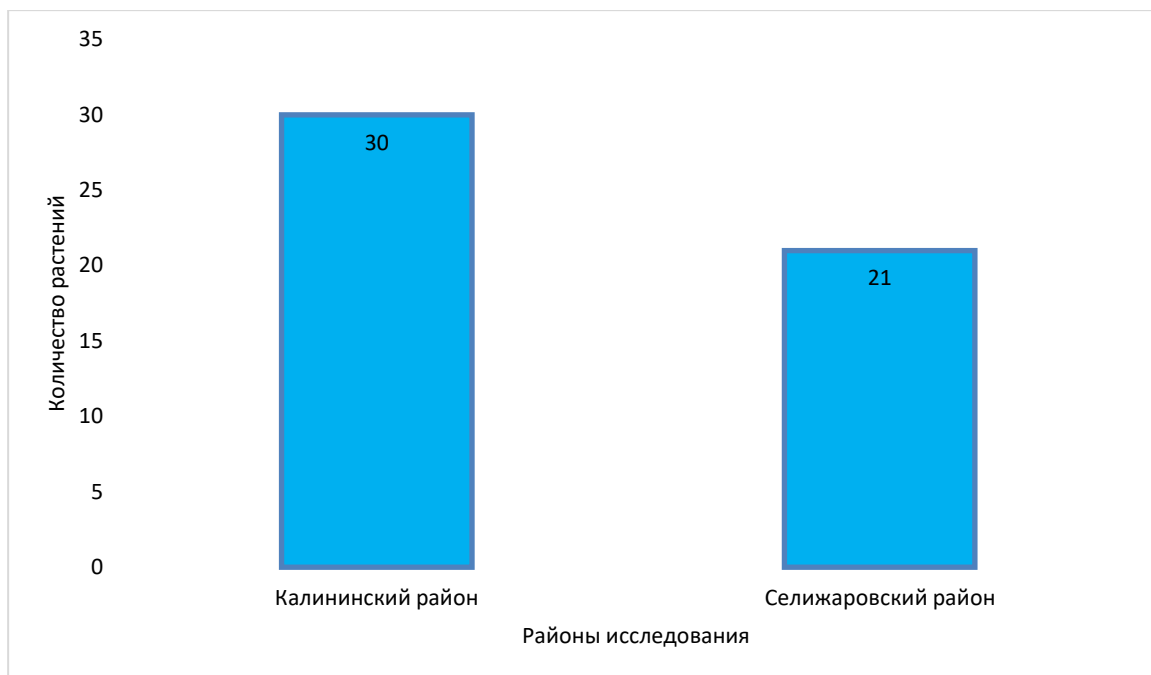


Рис. 1. Количество аномальных растений в разных районах исследования

Всего было проанализировано 248 цветков. Из этого количества было обнаружено 106 аномальных цветков. Большая часть цветков оказалась утраченной. В Селижаровском районе выявлено 42 аномальных цветка, а в Калининском- 64.

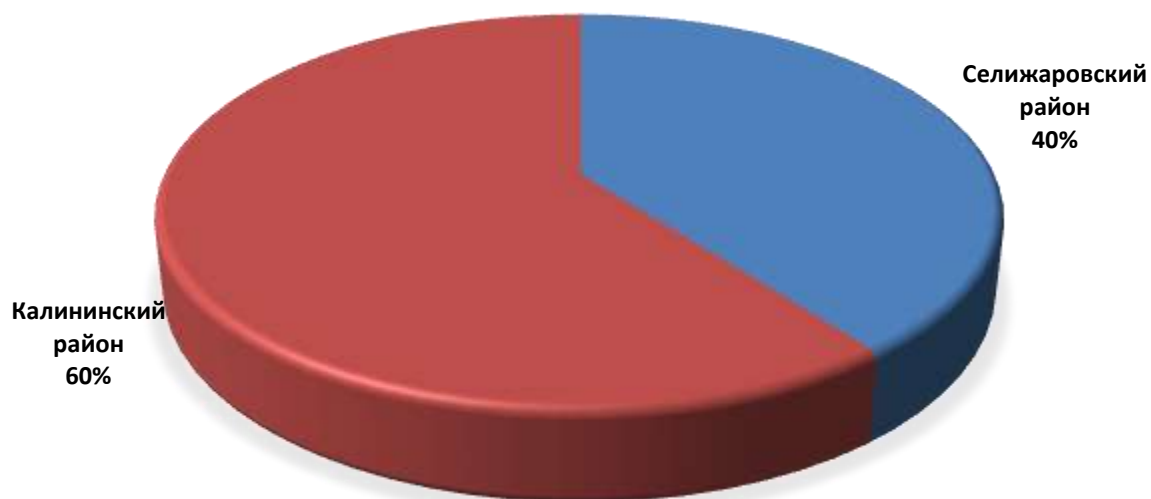


Рис. 1. Соотношение аномальных цветков в разных экотопах (в %)

Высокая частота встречаемости аномалий в Калининском районе (60%) связана, по всей видимости, не только с высокой трансформацией экотопа, но и с наличием источников химического загрязнения и

антропогенной нагрузкой. У аномальных цветков встречаются такие виды аномалий, как изменение числа элементов цветка (30%), измененная структура элемента цветка (33%), сростания (11%), изменение положения элемента (16%), комбинированный тип аномалий (26%).

В Селижаровском районе процент аномальных цветков составляет 40 %. Среди аномальных цветков встречаются такие виды аномалий, как изменение числа элементов цветка (38%), изменение структуры элементов (19%), изменение положения элементов (30%), сростания (21%), комбинированный тип аномалий (30%).

В обоих районах исследования большая часть цветков оказалась утраченной. В Калининском районе среди аномальных цветков преобладают варианты с измененной структурой элементов и изменением числа элементов цветка. В Селижаровском районе наиболее часто встречаются аномальные цветки с изменением числа элементов и положения элементов цветка.

У многих образцов, собранных в деревне Большая Коша, полостью отсутствовали аномальные цветки, а вариативность выявленных аномалий несколько ниже, чем у образцов, собранных в Калининском районе. Более высокая, чем в экологически чистом районе, изменчивость цветка связана с различными вариантами загрязнения окружающей среды, близкой к городской. Широкое распространение аномалий можно считать одним из биоиндикационных показателей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Андреева Е.А., Нотов А.А. О подходе к классификации аномалий генеративной сферы моноподиально-розеточных розоцветных // Вестн. ТвГУ. Сер. Биология и экология. 2011. Вып. 24. № 32. С. 93-104.
2. Нотов А.А., Андреева Е.А. Особенности расположения аномальных цветков на цветоносах *Alchemilla monticola* Opiz // Вестн. ТвГУ. Сер. Биология и экология. 2007. Вып. 6, № 22 (50). С. 205–216.

А.С. ВАСКЕЦОВА

Научный руководитель – Л.В. Петухова

ВЛИЯНИЕ СОЕДИНЕНИЙ КРЕМНИЯ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ

В настоящее время установлено, что соединения кремния оказывают большое влияние на процессы метаболизма, выполняя в растениях защитные функции. Однако конкретное действие кремния на процессы роста и развития растений изучены недостаточно.

Цель нашей работы – выяснение влияния кремниевой добавки на рост и развитие растений пшеницы.

Для выполнения данной работы были отобраны две группы озимой пшеницы сорта Немчиновская 57. Контрольная группа обрабатывалась гербицидом «Супэртен» в фазу кушения. Опытная - совместная обработка гербицидом «Супэртен» и кремниевой добавкой в концентрации 1мл на 5л воды, в фазу кушения. После сбора урожая, из каждой группы было выбрано по 209 экземпляров. Выяснялись основные морфологические параметры: длина стебля, длина колоса и общий вес колосьев, которые могут свидетельствовать о влиянии кремния на общую урожайность пшеницы. Измерение проводилось с помощью штангенциркуля, определялся диаметр стебля на расстоянии 10см от начала колоса, длина и вес колоса. Все 418 экземпляров пшеницы были обрезаны на расстоянии 1см от колоса.

Наши наблюдения показали, что кремний способствует увеличению диаметра стебля на 13,4% (табл.1) и увеличивается длина колоса на 11,45%.

Таблица 1

Влияние добавок кремния
на длину колоса и диаметр стебля растений пшеницы

| Контроль | | Опыт | |
|----------------------|------------------------|----------------------|------------------------|
| Длина колоса (мм) | Диаметр стебля (мм) | Длина колоса (мм) | Диаметр стебля (мм) |
| 82,9 | 1,94 | 92,4 | 2,2 |
| 100% | 100% | 111,45% | 113,4% |

Применение кремниевой добавки способствовало повышению урожайности пшеницы (табл.2), поскольку общий вес колосьев увеличился в среднем более чем на 62%.

Таблица 2

Влияние добавок кремния на общий вес колосьев пшеницы

| Контроль | Опыт |
|----------|---------|
| 66 г | 107 г |
| 100% | 162,12% |

Проведенное исследование позволяет подтвердить, что кремниевые добавки действительно способствуют увеличению урожайности пшеницы. Исходя из полученных данных, препарат может быть рекомендован к применению в сельскохозяйственном производстве.

И.М. ВЕРХОГЛЯД

Научный руководитель С.А. Курочкин

СОЗДАНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КЛУМБ В ДОШКОЛЬНОМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ УЧРЕЖДЕНИИ (ДОУ)

Цветники и клумбы в детском образовательном учреждении предназначены, прежде всего, для эстетического удовольствия. Кроме этого цветочные композиции позволяют визуально объединить в единое целое внешний вид постройки с растительностью сада, создавая атмосферу гармонии и уюта. Цветник – это композиция, которая составляется из цветочно-декоративных растений. Он может иметь регулярную или пейзажную планировку. К элементам регулярной планировки можно отнести клумбы, рабатки, бордюры и строгие геометрические фигуры, составленные из всех этих элементов. Для создания пейзажного стиля используют группы и массивы посадок, альпийские горки, искусственные водоемы. Основой этого стиля является естественная природа. Целью нашей работы было создание нескольких клумб с цветочно-декоративным и овощным ассортиментом. Это подбиралось с той целью, чтобы в дальнейшем можно было использовать этот материал в работе ДОУ.

Работа была выполнена на территории МБДОУ детского сада № 11 г. Твери. На данной территории произрастают деревья и кустарники более 21 вида. В среднем на клумбах высаживают около 50 видов цветочно-декоративных растений. Среди них преобладают представители семейств сложноцветных, розоцветных, губоцветных и другие.

Нами были составлены эскиз-проекты клумб из однолетних цветочно-декоративных растений, которые были подобраны по высоте, цветовой гамме, массовому цветению, использованию человеком (рода: бархатцы, несколько сортов, календула, цинии, бальзамина, георгины и другие растения), а также – овощных (огородных культур) растений (рода: салат, укроп, петрушка, базилик, морковь, горох, редис, репа и др. растения) и в прошлом году воплощен в жизнь.

Материалы, которые были получены в ходе данного проекта, а в нем участвовали и дети старших групп, в дальнейшем были использованы в детском саду и в частности, в создании экологического проекта «Овощи на грядке, здоровье в порядке». Этот проект будет развивать у детей интерес, желание наблюдать, исследовать мир природы, получать трудовые знания и навыки. Формировать представление о натуральных витаминах, их пользе для здоровья человека, содержание витаминов в овощах. Формировать и обогащать словарь детей, развивать коммуникативные способности. Развивать творческие способности детей, художественно-эстетический вкус, выращивать на грядках полезные овощи и научиться их распознавать и многое другое.

А.К. ГАЛКИНА

Научный руководитель – Е.Н. Степанова

ВЛИЯНИЕ РУБОК УХОДА НА СОСТОЯНИЕ МОЛОДНЯКОВ ЕЛОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ

Рубки ухода за лесом – одно из самых важных лесохозяйственных мероприятий, направленное на формирование ценных, устойчивых, плюсовых и продуктивных насаждений. Проведение данных рубок заключается в удалении нежелательных древесных пород, улучшении породного состава и создании благоприятных условий для роста древостоя.

Для анализа влияния рубок ухода на состояние еловых молодняков были заложены две пробные площади (ПП) на территории Селижаровского отдела ГКУ «Осташковское лесничество Тверской области». Пробная площадь № 1 располагалась в Березугском участковом лесничестве – выдел 86, квартал 24, пробная площадь № 2 – в Красногорском участковом лесничестве – выдел 132 квартал 48.

Исследования проводились в период с июня (до рубки прореживания) по апрель 2018 г. (после рубки). На обеих пробных площадях рубка производилась коридорным методом – 1 м по обе стороны лесных культур.

Сравнение состояния еловых насаждений до и после прочистки показало заметные качественные и количественные различия (таблица).

Таблица

Характеристика насаждений на пробных площадях

| № ПП | Характеристика насаждений | | | | | | | | | | | |
|------|---------------------------|-------------|-----------------|-------------|--------------|-------------|----------------|-------------|-------------------|-------------|---------------------|-------------|
| | Возраст, лет | | Породный состав | | Полнота, ед. | | Класс бонитета | | Средняя высота, м | | Средний диаметр, см | |
| | до рубки | после рубки | до рубки | после рубки | до рубки | после рубки | до рубки | после рубки | до рубки | после рубки | до рубки | после рубки |
| 1 | 12 | 13 | 4ЕЗБ2Ос1Олс | 7Е2Б1Ос | 0,9 | 0,6 | 1 | 1 | 3,8 | 3,8 | 4 | 5 |
| 2 | 11 | 11 | 5Е2Б2Ос1Олс | 6ЕЗБ1Ос | 0,7 | 0,6 | 2 | 2 | 3,6 | 3,6 | 5 | 5 |

На площадях, пройденных рубкой (не зависимо от времени оценивания – в текущий год или через год после прочистки), процент участия главной породы значительно выше, чем на контрольной площади,

улучшились лесоводственно-таксационные показатели, что свидетельствует об улучшении условий для роста главной породы. Из состава главной породы при рубках были удалены большие, сильно разросшиеся с плохой формой ствола и оставшиеся в росте деревья, было проведено равномерное изреживание густых групп.

При анализе состояния участка на ПП № 1 выявились следующие нарушения: 1) густота ели при вырубке почти не регулировалась, образовалась высокая плотность еловых насаждений; 2) очистка лесосеки от неликвидной древесины была недостаточной – сохранились единичные экземпляры крупных поваленных деревьев в вырубленных коридорах.

На второй ПП было выявлено только одно нарушение – недостаточная очистка лесосеки от порубочных остатков.

Таким образом, рубки ухода в еловых молодняках улучшают лесотаксационные показатели. Для обеспечения высокой эффективности рубок необходимо производить полную очистку лесосек и следить за густотой посадок главной породы в коридорах для предотвращения усыхания из-за недостатка площади и минерального питания для каждого дерева.

С.В. ЗАБЕНКОВА

Научный руководитель – Е.Н. Степанова

**ВЛИЯНИЕ ГЕТЕРОАУКСИНА НА ПЕРВЫЕ ЭТАПЫ
РОСТА И РАЗВИТИЯ ТОМАТА СЪЕДОБНОГО
(*LYCOPERSICON ESCULENTUM* MILL.)**

Повышение эффективности производства – важная задача сельского хозяйства, не потерявшая актуальности в настоящее время. Одним из путей ее решения является применение стимуляторов роста, которые используются для управления процессами роста и развития, что помогает наиболее полно реализовать жизненный потенциал растения. Ауксины — фитогормоны преимущественно индольной природы, синтезируются в апикальной меристеме и в растущих тканях.

Исследование влияния гетероауксина на томаты съедобные (*Lycopersicon esculentum* Mill.) проводили на семенах и растениях сорта «Обыкновенный». В качестве контроля использовали колодезную воду. Раствор гетероауксина использовали для замачивания семян. Опыт проводили в комнатных и тепличных условиях.

Наши исследования показали, что положительное действие на длину стеблей томата гетероауксин оказывает в условиях тепличного выращивания (рисунок).

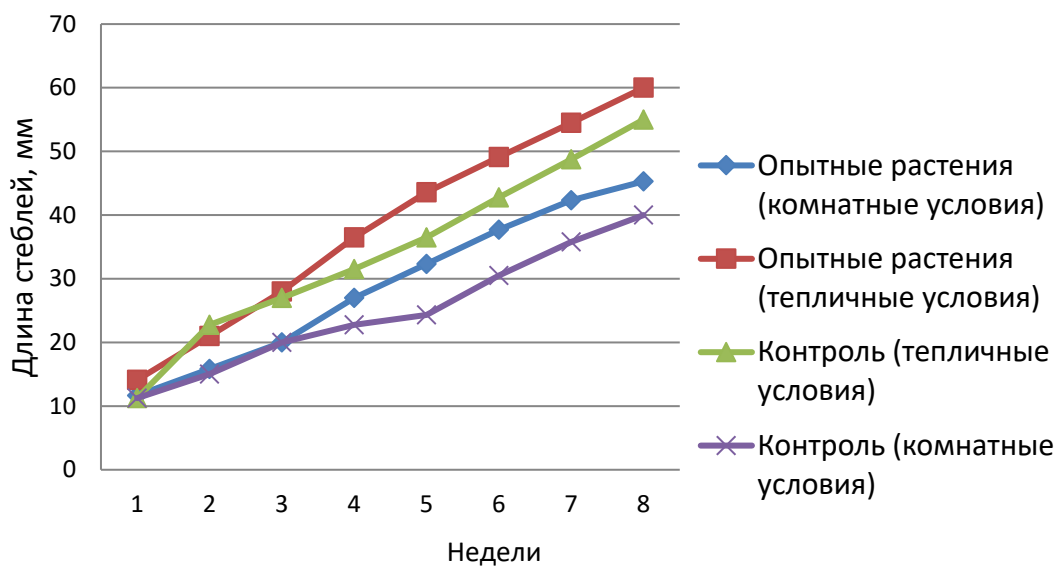


Рисунок. Динамика изменения длины стебля томатов

Как видно на рисунке в течение первых трех недель наблюдений влияние стимулятора роста в тепличных условиях практически не выражено. Начиная с четвертой недели эксперимента рост стеблей опытных растений превышал длину побегов контрольных особей. К восьмой неделе разница достигает 5 мм.

Исследование влияния гетероауксина в комнатных условиях показало, что так же, как и в случае с выращиванием в тепличных условиях, с четвертой недели эксперимента стебли опытных растений растут более активно по сравнению с побегами контрольных объектов (разница на восьмой неделе – 5,3 мм); однако значительно уступают в росте стеблям особей, находящихся на тепличном выращивании, уже со второй недели опыта (разница на восьмой неделе 14,7 мм). Очевидно, это может быть связано с более ровными микроклиматическими условиями тепличного производства, которые оказываются более благоприятными для развития растений томата.

Таким образом, использование гетероауксина на ранних этапах развития томата съедобного эффективно и при комнатном, и при тепличном выращивании. Наиболее целесообразно выращивать рассаду томата в тепличных условиях.

А.А. КАПИТОНОВА
Научный руководитель – Е.Н. Степанова

ЛЕСОРАСТИТЕЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ГОРОДСКИХ ЛЕСОВ
Г. СТАРИЦА

Городские леса – часть зеленых зон городов и внутри них, входящие в лесной фонд, расположенные на землях населенных пунктов, предназначенные для отдыха и оздоровления населения и организации благоприятной экологической обстановки. Изучение их современного состояния позволит выявить основные проблемы использования и определить необходимые мероприятия для обеспечения их устойчивости.

Изучение лесорастительных условий городских лесов г. Старица проводили на пробных площадках в насаждениях искусственного и естественного происхождения (Городской сад и Комсомольский парк соответственно) с применением экологических шкал Ландольта и Раменского [1]. Для каждой зеленой зоны определяли породный состав, характеристику травянистого покрова, проводили оценку освещенности, увлажнения и богатства почв.

Наши исследования показали, что породный состав изученных насаждений сходен. В городском лесу искусственного происхождения преобладают липы (*Tilia cordata* Mill.), в зеленой зоне естественного происхождения – сосны (*Pinus sylvestris* L.), в обоих парках встречаются береза повислая (*Betula pendula* Roth) и клен ясенелистный (*Acer negundo* L.).

Анализ лесорастительных условий насаждения искусственного происхождения показал, что данный участок городского леса достаточно однороден и характеризуется влажнолуговым (достаточным) увлажнением, полутеневым световым режимом. Почвы леса – хорошо дренированы и чаще довольно богаты без признаков оглеения. Редко встречаются фрагменты небогатых мезотрофных почв.

Исследование лесорастительных условий насаждения естественного происхождения показало, что данная территория, занятая городским лесом, так же достаточно однородна и характеризуется влажнолуговым (достаточным) увлажнением, полутеневым световым режимом. Тип почв колеблется от хорошо дренированных богатых и небогатых мезотрофных (без признаков оглеения) до оглеенных серых (по мере приближения к р. Волга).

Таким образом, лесорастительные условия городских лесов г. Старица достаточно однородны. В обоих изученных насаждениях наблюдаются сходные световые и водные режимы. Типы почв преимущественно без признаков оглеения хорошо дренированные и чаще довольно богатые, реже – небогатые мезотрофные. По мере приближения к р. Волга наблюдаются фрагменты оглеенных серых лесных почв.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ханина Л.Г. Характеристика экологических шкал // Ценофонд лесов Европейской России: [электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://cepl.rssi.ru/bio/flora/ecoscale.htm>. Дата обращения: 11.04.2016

А.И. КУЗНЕЦОВА, Е.А. АНДРЕЕВА ИЗМЕНЧИВОСТЬ ЦВЕТКА У ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ КОМПЛЕКСА *ALCHEMILLA VULGARIS* L. s. l. В АНТРОПОГЕННО ТРАНСФОРМИРОВАННЫХ ЭКОТОПАХ

В связи с возрастающей антропогенной нагрузкой повышается актуальность изучения ботанических объектов, которые являются индикаторами экологического состояния окружающей среды. Такой анализ позволяет также существенно дополнять данные о закономерностях произрастания растений и их отдельных частей в антропогенной трансформации экотопа под влиянием различных внешних факторов.

У представителей комплекса *Alchemilla vilgaris* L. выявлены не очень большие частоты встречаемости аномалий, однако показана достаточная изменчивость цветка в местообитаниях, испытывающих влияние химического и промышленного загрязнения. Была предложена классификация аномальных цветков манжетки, выявлено отсутствие существенных различий в частоте аномалий и составе спектра вариантов у разных апогамных видов манжеток [1].

Модельным объектом в исследованиях была *Alchemilla vilgaris* L. Цель работы: изучить изменчивость цветка у представителей вида *Alchemilla vilgaris* L. в антропогенной трансформации экотопа. Задачи: 1) Выявить и описать варианты строения аномальных цветоносов и цветков, описать их классификацию; 2) Выяснить частоту встречаемости цветков нетипичного строения у исследуемых объектов на территории Тверской области; 3) Изучить закономерности расположения аномальных цветков в пределах цветоносов.

При анализе частоты встречаемости аномальных цветков изучен материал, который был собран в ближайших окрестностях Калининского района Тверской области: п.г.т. Васильевский Мох и сельского поселения Михайловское. Образцы взяты из одной популяции. Выборка собрана А.И. Кузнецовой 01-05 августа 2017 года. Она включала 40 средневозрастных генеративных растений *Alchemilla vilgaris* L. одинакового уровня жизненности. Камеральная обработка проведена в сентябре 2017 г. Цветоносы размягчали на паровой бане и анализировали строение цветков. Для каждого цветоноса составлена подробная схема ветвления с точным указанием положения всех обнаруженных аномальных цветков. Каждый цветок был изучен под биноккулярной лупой МБС-9 при

увеличении 18 и 63. Особенности строения аномальных цветков отмечали на рисунках. Всего исследовано 40 образцов с разным числом цветоносов. В общей сложности проанализировано около 400 цветков. Из этого количества было обнаружено 150 аномальных цветков. Аномальные цветки – результат локальных нарушений морфогенеза и его значительной нестабильности, которая связана во многом с наличием регулярного апомиксиса, ослабившего отбор по признакам цветка [2].

На изученной территории в Калининском районе Тверской области в выборке из 400 цветков *Alchemilla vilgaris* выявлено 150 цветков аномального строения. По-видимому, высокая частота встречаемости аномалий (37,5%) в данном случае связана не только с высокой трансформацией экотопа, но и с наличием высокой антропогенной нагрузки. Среди аномальных цветков преобладают варианты с измененной структурой элементов цветка, срастания, появления нового элемента и с измененным положением элемента цветка.

В целом общий характер распределения аномальных цветков по основным группам сходен для материала, собранного в урбоэкосистемах и экологически чистых районах, что может быть обусловлено спецификой морфогенеза цветка и общими основными направлениями его трансформации. Максимальным уровнем изменчивости характеризуются элементы чашечки, строение прочих частей цветка более стабильно. Широкое распространение аномалий элементов цветка у манжеток можно рассматривать как один из биоиндикационных показателей.

В результате нашей работы были получены следующие данные, представленные на рис.1.

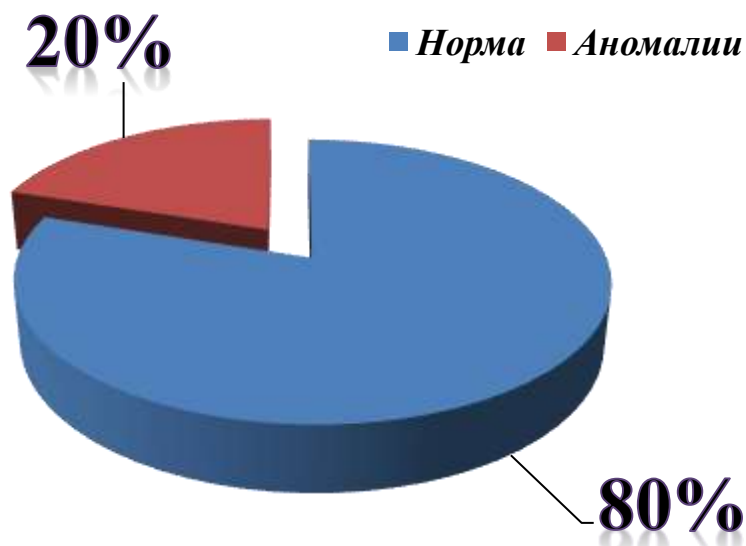


Рис. 1. Соотношение количества аномальных цветков представителей комплекса *Alchemilla vilgaris*

На данной диаграмме (рис.1.) представлено соотношение количества аномальных цветков представителей комплекса *Alchemilla vilgaris* и нормальных цветков, рассмотренных во время практической части (в %).

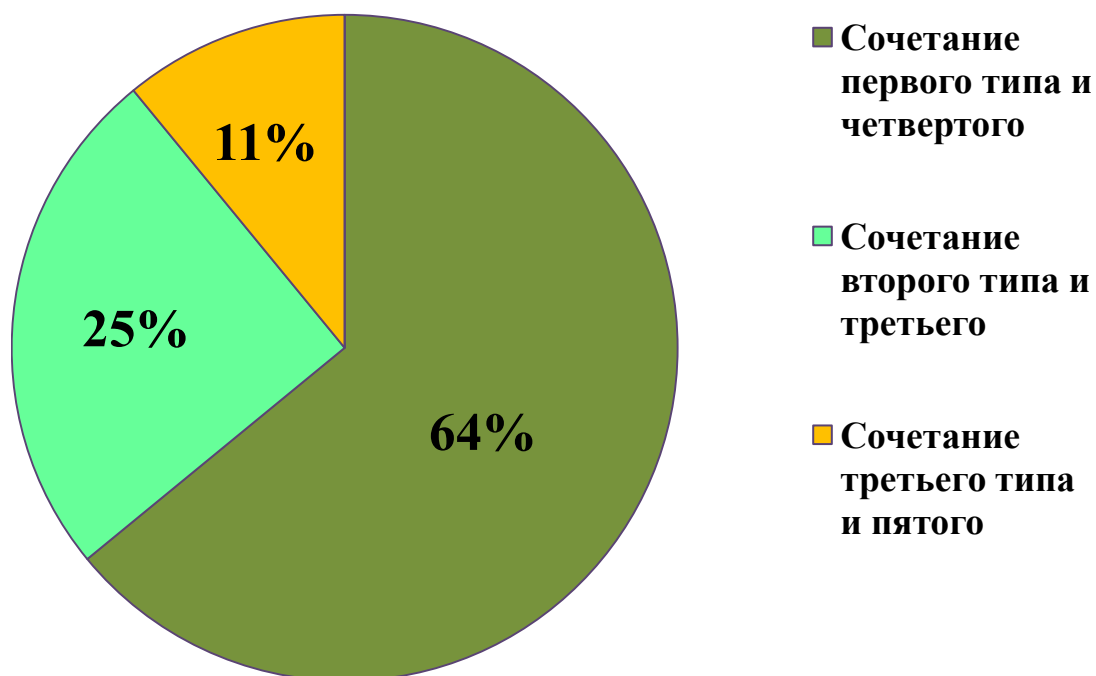


Рис.2. Соотношение различных типов аномалий

На данной диаграмме (рис.2.) изображено сочетание различных типов аномалий в строении цветка комплекса *Alchemilla vilgaris*: сочетание *первого* типа – изменение числа элементов и *четвертого*– изменение отношений между элементами; сочетание *второго* типа – изменение структуры элементов и *третьего* – изменение положения элементов и сочетание *третьего* типа – изменение положения элементов и *пятого* типа – появление нового элемента.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Андреева Е.А., Нотов А.А. О подходе к классификации аномалий генеративной сферы моноподиально-розеточных розоцветных // Вестник ТвГУ. Серия Биология и экология. 2011. Вып. 24. № 32. С. 93-104.
2. Нотов А.А. Особенности расположения аномальных цветков на цветоносах *Alchemilla monticola* Opiz: [электрон. ресурс]. 2003. Режим доступа: http://eprints.tversu.ru/688/1/Notov_dr.pdf (дата обращения 26.03.2018).

П.П. МЕЩИНА
Научный руководитель – Е.Н. Степанова

**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РАЗНЫХ МЕТОДОВ ТАКСАЦИИ
ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ**

Лесная таксация – комплекс технических действий, направленных на выявление, учет и оценку количественных (запас) и качественных (товарность) характеристик лесных ресурсов. Объектами лесной таксации могут быть как отдельное дерево и его части, так и совокупность частей отдельных деревьев в виде сортиментов, а также совокупность отдельных деревьев, отдельные структурно-функциональные компоненты леса и их совокупность, лесной и лесосечный фонды. Проведение таксации позволяет получить достоверные сведения о лесах и их состоянии, о лесных ресурсах и их динамике. На основе лесотаксационных данных разрабатываются нормативы лесоустроительных работ и лесохозяйственные регламенты, определяются закономерности роста, строения и товарной структуры древостоя. Таким образом, проведение лесной таксации является важным этапом проведения всех лесохозяйственных работ [1].

Современная таксация лесных насаждений использует разнообразные методы. Нам показалось интересным сравнить наиболее популярные методы (методы сплошного и ленточного пересчета) с не так часто используемым методом круговых (реласкопических) площадок.

Таблица

Условия применения разных методов лесной таксации

| Метод таксации | Площадь пробной площадки, га | Условия применения |
|-------------------------------------|------------------------------|--|
| Сплошной пересчет | до 3 га | В лесах всех групп независимо от характеристики насаждения |
| Ленточный пересчет | 3 га и более | В лесах всех групп на лесосеках с наличием густого подроста и подлеска, низкоопущенных крон деревьев и других условий, не позволяющих использование полнотомеров |
| Круговые (реласкопический) пересчет | 3 га и более | В лесах всех групп при возможности использования полнотомера |

Как видно из таблицы все анализируемые методы можно применять в лесах всех групп, однако, метод ленточного пересчета целесообразнее всего применять в насаждениях с крайне затрудненным использованием полнотомера, для реласкопических площадок, напротив, возможность использования полнотомера – основное условие, метод сплошного пересчета ограничен в площади пробной площадки.

Сплошной пересчет предполагает точность вычислений. В данном случае оценке и учету подвергается каждое дерево, находящееся в пределах выбранной для оценки территории. Эта методика не может быть использована для проведения масштабной оценки лесных ресурсов в силу большой трудоемкости. Линейный пересчет применяется для таксации наиболее ценных, трудно учитываемых участков леса, преимущественно при участковом методе лесоустройства. Данный метод так же характеризуется высокой трудоемкостью. Метод кругового (реласкопического) пересчета применяется для таксации сложных смешанных насаждений, создающих условия для использования полнотомера. Характеризуется относительно невысокой трудоемкостью.

Таким образом, все исследованные методы лесной таксации могут быть применяться в разных типах леса. Основными определяющими факторами их использования являются площадь деляной (пробных площадок), густота подроста и подлеска, возможность использования полнотомера и необходимая точность показателей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Понятие о лесной таксации, ее роль и значение (цели, задачи, объекты и методы): [электрон. ресурс]. Режим доступа: <https://studfiles.net/preview/5079403/> (дата обращения 03.04.2018).

А.В. ПАЧИСКО

Научный руководитель – С.А. Курочкин

ВЛИЯНИЕ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН НА ВЫХОД СЕЯНЦЕВ ЕЛИ ОБЫКНОВЕННОЙ

Народное хозяйство страны нуждается в древесине и создании высокопродуктивных и хозяйственно-ценных насаждений. Для этой цели могут послужить стимуляторы роста растений, так как помогают быстрее и эффективнее достичь результата в выращивании посадочного материала.

Цель исследований – выявить влияние различных препаратов на выход сеянцев ели обыкновенной (*Picea abies* L.) и эффективность их применения.

Испытания влияния стимуляторов роста на всхожесть и прорастание семян проводилось в полевых условиях в городе Твери в 2017-2018 гг. Образец семян предоставлен сотрудниками организации ФБГУ

Лесосеменная станция города Тверь из партии №207 от 10 марта 2015 года (ГОСТ 13056.1-67 [1].)

Препараты выбраны из справочника пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации 2017 год [3].

Исследования действующих растворов проводились в следующем порядке. Партию семян ели европейской (*Picea abies* L.), в количестве 3300 шт.:

1. проверили на чистоту;
2. исключили примеси и отходы (в отходы ушло 100шт. семян);
3. взвесили оставшиеся семена 3200шт. (приблизительно 19 г);
4. разделили их на 4 части по 800шт. для последующей обработки;
5. концентрацию действующих растворов выбрали предложенную производителем для замачивания семян хвойных культур и дистиллированную воду в качестве контроля (табл.1.);
6. замачивание семян в растворах;
7. семена были извлечены из растворов, хорошо просушены и посеяны;
8. наблюдение за развитием всходов до наступления анабиоза.

Таблица 1

Расход действующих препаратов

| Препарат | Норма расхода препарата | Время обработки (часов) |
|-----------------|-------------------------|-------------------------|
| Рибав-Экстра | 0,5(мл)/0,5 л воды | 18 |
| Циркон | 0,02(мл)/0,2 л воды | 24 |
| Эпин-Экстра | 0,1 (мл)/0,5 л воды | 24 |
| Контроль (Вода) | - | 24 |

Участок был организован с целью комфортного прорастания посеянного материала и его развития. Сконструирована теплица 2x1,5 м, для более устойчивого микроклимата, защиты от прямых солнечных лучей и предотвращения перелива осадками.

Для повышения питательности перед посадкой в грунт добавлялась смесь торфа и навоза.

Семена высевались, соответствующие по чистоте и всхожести требованиям ГОСТ 14161-86 [2], то есть 1 класса качества 10 марта 2015 года.

Посев производился вручную. Глубина заделки составляла 1,5 см. Способ посева узкорядный. Семена для опыта были использованы стратифицированные.

Посев был произведен 28.06.2017 г. в специальные ящики для удобного переноса их в будущем на открытый грунт.

В каждый из четырех ящиков мы высадили по 8 рядов с семенами длиной 0,5 м (на 1 ряд приходилось по 100 семян, т.е. 800 семян на каждый ящик). Расстояние между рядами 2 см. Орошение производилось вручную.

Исследования и наблюдения в опыте проводились по классическим методикам:

1. Определяли полевую всхожесть.
2. Определяли густоту всходов и структуру сеянцев ели обыкновенной.
3. Сравнивали интенсивность роста пикированных и нетронутых сеянцев.
4. Сравнивали длину главного корня пикированных и не тронутых сеянцев
5. Учет и выход сеянцев ели обыкновенной проводили по общепринятой методике для лесных питомников.
6. Экономическую эффективность применяемых препаратов рассчитывали по технологическим картам.

Спустя одну неделю 06.07.2017 г. семена начали прорастать (табл.2).

Таблица 2

Влияние предпосевной обработки семян на прорастание сеянцев ели обыкновенной

| Дата посадки | Дата появления первых всходов | Температура воздуха °С | Всходы в среднем на 1 ряд (шт.) | | | |
|--------------|-------------------------------|------------------------|---------------------------------|-------------|--------------|--------|
| | | | Контроль | Эпин-Экстра | Рибав-Экстра | Циркон |
| 20.06.17 | 06.07.17 | 20 | 29 | 15 | 28 | 30 |

По данным таблицы у контроля, «Циркона» и «Рибав-Экстра» всходов приблизительно поровну, тогда как «Эпин-Экстра» отстает в 2 раза. В дальнейшем мы наблюдали за тем, насколько интенсивно появляются новые всходы каждые 2 недели и производили замеры (табл.3).

В результате исследования было отмечено, что у «Циркона» на протяжении всего роста идет более-менее стабильный прирост шт. сеянцев 47, 48 и 52 шт., в среднем на 1 ряд. Тогда как у «Эпина-Экстра» прирост более разбросанный. 26, 40 и 46. То-есть сравнивая с «Цирконом» мы видим тенденцию к низкому прорастанию семян на начальных этапах, и выравниванию под конец. «Рибав-Экстра» по всхожести ближе к «Циркону» 40, 42 и 47.

Таблица 3

Влияние предпосевной обработки семян на надземную часть сеянцев
ели обыкновенной

| Дата повторного замера | Название | Всходы в среднем на 1 ряд (шт.) | Самые высокие сеянцы см. | Средняя высота надземной части | Температура воздуха °С |
|------------------------|--------------|---------------------------------|--------------------------|--------------------------------|------------------------|
| 10.07.17 | Циркон | 47 | 2,1 | 1,5 | 24 |
| | Контроль | 32 | 2,5 | 1,7 | |
| | Эпин-Экстра | 26 | 2 | 1 | |
| | Рибав-Экстра | 40 | 1,5 | 1,5 | |
| 25.07.17 | Циркон | 48 | 3,4 | 3,2 | 28 |
| | Контроль | 36 | 3,3 | 3 | |
| | Эпин-Экстра | 40 | 2,6 | 2,7 | |
| | Рибав-Экстра | 42 | 3,7 | 3,4 | |
| 15.08.17 | Циркон | 52 | 4 | 3,7 | 22 |
| | Контроль | 42 | 3,4 | 3,3 | |
| | Эпин-Экстра | 46 | 3,6 | 3,5 | |
| | Рибав-Экстра | 47 | 3,9 | 3,8 | |

Подводя итоги можно сказать, сколько на 1 сентября в каждом из опытных образцов взошло и не взошло, а также погибло всходов (табл.4).

Таблица 4

Влияние предпосевной обработки семян ели обыкновенной
на полевую всхожесть, шт.

| Дата повторного замера | Название | Всходы в среднем на 1 ряд (шт.) | Всходов погибло | Всего взошло | t-воздуха °С |
|------------------------|--------------|---------------------------------|-----------------|--------------|--------------|
| 1.09.17 | Циркон | 54 | 12 | 432 | 17 |
| | Контроль | 43 | 9 | 344 | |
| | Эпин-Экстра | 48 | 16 | 384 | |
| | Рибав-Экстра | 51 | 24 | 408 | |

Таким образом, из семян, обработанных цирконом не проросших 356 семян, в контроле не проросших 447 семян, в «Эпин-Экстра» 400, а «Рибав-Экстра» 36.

На рисунке приведены данные по влиянию изучаемых препаратов на полевую всхожесть семян ели обыкновенной.

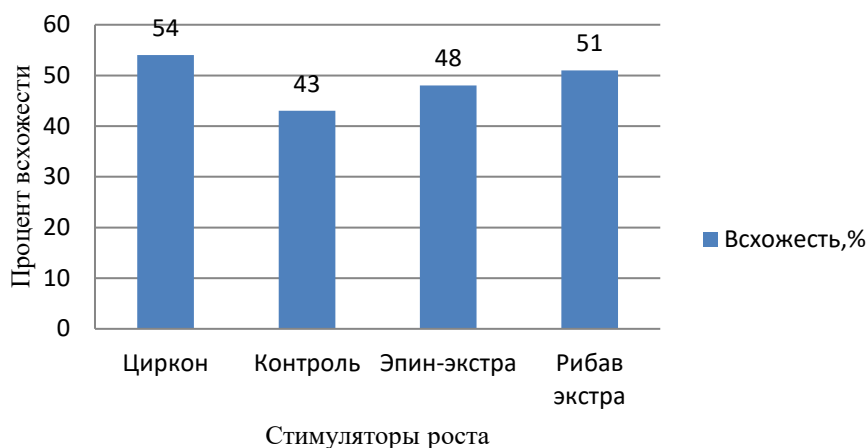


Рисунок. Влияние предпосевной обработки семян ели обыкновенной на полевую всхожесть, %.

Можно сделать вывод, что без предпосевной обработки полевая всхожесть семян ели обыкновенной составила всего 43%. Применение предпосевной обработки «Цирконом» повышает всхожесть до 54%, «Рибав-Экстра» до 51%, а «Эпин-Экстра» всего лишь до 48%, то есть на 11%, 8% и 5%. Из этого следует, что среди изучаемых препаратов менее приемлем по влиянию на полевую всхожесть «Эпин-Экстра».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1.ГОСТ 13056.1-67 «Семена деревьев и кустарников. Отбор образцов».
- 2.ГОСТ 14161-86 «Семена хвойных древесных пород. Посевные качества. Технические условия».
- 3.Справочник пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации, 2018.

Н.В. ПЕТРОВА, Н.В. ЛОСЕВА, Л.В.ЗУЕВА СОЗДАНИЕ ЛАНДШАФТНЫХ ЭКСПОЗИЦИЙ ДЕКОРАТИВНЫХ РАСТЕНИЙ В ОЛЕНИНСКОМ РАЙОНЕ ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ

Оленинский район – один из административных районов Тверского региона, расположенный на юге области. Создание декоративных ландшафтных композиций разного уровня на территории района можно рассматривать как один из компонентов его развития наряду со строительством дорог, развитием инфраструктуры, созданием детских площадок и спортивных комплексов. Создание композиций подобного характера играет рекреационное, эстетическое и экологическое значение.

На территории района функционирует постоянный питомник Оленинского участкового лесничества, который наряду с лесными культурами занимается реализацией декоративных древесных и травянистых культур. Это оптимизирует приобретение посадочного

материала, необходимого для создания декоративных композиций как на уровне района, так и на уровне частного сектора.

Отдельного внимания в Оленинском районе заслуживает благоустройство территорий, прилегающих к образовательным учреждениям (рисунок).

В условиях кризиса не у каждого образовательного учреждения есть средства для оплаты работы профессионалов, поэтому можно обойтись силами учащихся и педагогов, предложив им роль дизайнеров. Начать можно с объявления общешкольного конкурса на лучший дизайн-проект по благоустройству школьной территории.



Рисунок. Создание декоративных цветочных композиций на пришкольном участке

В дизайн-проект благоустройства пришкольного участка можно включить:

- центральную зону (зону, которая находится перед парадным входом в школу и является визитной карточкой общеобразовательного учреждения);
- игровую зону (предназначена для учащихся младших классов и дошкольных групп);
- зону для занятий физкультурой и спортом (волейбольное, футбольное, баскетбольное поля, турники, полосу препятствий);

- торжественную зону (предназначена для проведения общешкольных линеек и других торжественных мероприятий);
- транспортную зону (может включать в себя авто городок, дорожки для катания на велосипедах, скейтбордах, роликовых коньках);
- садовую зону (участок для наблюдения за ростом и развитием растений, проведением исследовательских работ, уроков биологии и географии);
- творческую зону (для проведения уроков на открытом воздухе, пленэров, творческих мастер-классов);
- хозяйственную зону (зону хранения хозяйственного инвентаря, проезда обслуживающей техники)
- зеленую зону и др.

Необходимо так же продумать каким образом эти зоны будут разделены между собой. Это могут быть такие элементы ландшафтного дизайна как: живая изгородь, аллеи, клумбы, дорожки, лабиринты.

Проведение озеленения пришкольного участка имеет следующие цели (кроме декоративных):

1. Создание благоприятных и комфортных условий (защита от пыли, шума, создание тени);
2. Экологическая цель (привлечение на пришкольную территорию птиц и мелких животных, путем создания привычной для них среды обитания);
3. Озеленение с целью удешевления и витаминизации питания учащихся (выращивание плодовых и садовых культур, с последующим сбором урожая для школьной столовой).

Создание живой изгороди вокруг школьной территории (посадка деревьев и кустарников) поможет защитить учащихся и работников школы от шума и пыли, способствует улучшению микроклиматических условий на пришкольной территории.

Посадка крупных деревьев, при отсутствии на пришкольном участке веранд и беседок, создаст тень и защитит от прямых солнечных лучей.

Такие посадки (крупных деревьев) используют для защиты спортивной зоны, если на ней установлено игровое или спортивное оборудование.

В зонах баскетбольной и волейбольной площадок необходимо также посадить теневые зеленые насаждения, которые помогут спасти от жары как игроков, так и зрителей. При посадке необходимо учитывать длину корневой системы (10 метров).

При наличии футбольного поля на территории школы необходимо предусмотреть посадку вокруг него деревьев с густой кроной, а не кустарников, которые создадут укромные уголки для укрытия хулиганов.

Свободные от размещения оборудования и посадок участки необходимо засеять газонной травой или выложить специальным

покрытием. Для нормального роста газонной травы необходимо солнце, если это невозможно, то лучше выбрать искусственное покрытие.

Центральной зоне необходимо уделить самое пристальное внимание, так как она постоянно будет находиться у всех на виду. Лучше всего, украсить ее клумбами, цветниками, декоративными посадками.

Прежде чем утверждать проект и начинать работы по озеленению и благоустройству пришкольной территории необходимо обратить внимание на следующее:

- гуляющие на школьном дворе дети должны быть хорошо видны и слышны с площадок, с которых предполагается ведение наблюдения за ними;

- деревья, посаженные около здания школы, могут угрожать безопасности учащихся, а также техническому состоянию кровли и здания; при посадке деревьев и высоких кустарников необходимо убедиться, что они не закрывают уличное освещение;

- высокие деревья и кустарники, могут перекрыть доступ солнечного света в классы и учебные помещения, если их посадить близко к зданию;

- при посадке деревьев и кустарников необходимо учесть ширину газонокосилки, чтобы избежать их повреждения; продвижению ее также не должны мешать декоративные заборчики, мощеные дорожки и другие препятствия;

- газонную траву и цветы надо сажать на солнце, так как они плохо растут в затемненных местах;

- высадив кустарники и почвопокровные растения одного вида, можно добиться наибольшей гармоничности;

- значительно уменьшить разрастание сорняков и облегчить уход за школьными посадками поможет мульчирование цветников и декоративных растений;

- для посадки лучше выбирать зимостойкие и легкие в уходе растения, подходящие по климатической зоне;

- так же необходимо продумать систему полива растений, если возможно, то лучше сделать ее автоматической;

- определите, того кто будет обеспечивать уход, подкормку и полив растений.

Растения, имеющие ядовитые части, сажать на территории образовательного учреждения нельзя. (Яд в растениях может содержаться в различных его органах: коре, листьях, плодах, семенах, корнях). Растения, являющиеся аллергенами, также необходимо исключить из посадок около школы.

По периметру пришкольного участка лучше всего посадить березу, вяз, клен остролистный, липу, ясень, осину обыкновенную. Из декоративных древесных пород подойдут каштан, черемуха, рябина красная, арония черноплодная, ива белая.

Один из самых распространенных вариантов озеленения пришкольной территории – хвойные растения. Такие посадки имеют несколько положительных: сохраняют декоративность в течение всего года, обладают фитонцидными свойствами, от них меньше мусора. Ель обыкновенную, ель колючую, лиственницу сибирскую, можжевельник можно разместить на территории общеобразовательного учреждения на наиболее подходящих участках.

Кустарники, которые можно посадить на пришкольной территории, чтобы сделать ее красивой и комфортной: кизильник, шиповник, спирея, дерен, форзиция, сирень, калина, жимолость, чубушник, пузыреплодник.

Ни один участок общеобразовательного учреждения нельзя представить без различных клумб и цветников. Пришкольную территорию можно оформить альпийскими горками, бордюрами, клумбами, рабатками, различными цветочными композициями. Для создания красочного неповторимого колорита рекомендуется использовать космеи, цинии, астры, петунии, бальзамины, бархртцы, колеусы, календулы, сальвии, цинерарии.

Создание декоративных ландшафтных композиций разного уровня – неотъемлемый компонент развития любого региона в современных условиях. Подобные проекты реализуют экологические, рекреационные, декоративные и эстетические задачи.

А.В. РОМАНОВ

Научный руководитель – Л.В. Петухова

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АНАТОМИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ БОРЩЕВИКА (*HERACLEUM* L.)

Виды одного рода, как правило, имеют четкие морфологические отличия, по которым довольно легко можно определить видовую принадлежность. Закономерен вопрос: есть ли отличия родственных видов в анатомической структуре. Мы изучили анатомические особенности стебля двух видов борщевика – *Heracleum sibiricum* L. и *H. sosnowskyi* Manden.

Наши наблюдения показали, что внутренняя структура построена по единому плану. Следует отметить, что в общих чертах анатомические особенности зонтичных отражены в ряде работ (Раздорский, 1949; Эсау, 1969; Лотова, 2000), однако детального исследования не проводилось.

Мы посмотрели анатомию стебля многих зонтичных нашей флоры. На наш взгляд у них можно выделить несколько общих признаков: 1) колленхима чаще всего не примыкает к эпидерме, как у большинства растений, а отделена от нее 2-4 слоями коровой паренхимы; 2) колленхима

у многих видов является основной механической тканью, наряду с ксилемной зоной обеспечивает прочность стебля; 3) хорошо выражено крахмалоносное влагалище; 4) на месте протофлоэмы формируется небольшое количество склеренхимных волокон, почти не одревесневающих; 5) межпучковый камбий редко образует дополнительные проводящие пучки; 6) схизогенные вместилища есть и в коре, и в центральном цилиндре.



Рис.1. Фрагмент поперечного среза стебля борщевика сибирского (*Heracleum sibiricum* L.)

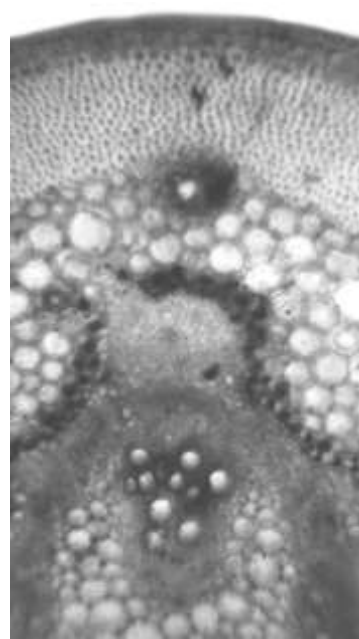


Рис.2. Фрагмент поперечного среза стебля борщевика Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden.)

Эти закономерности в полной мере свойственны и борщевикам, однако можно выделить ряд отличий. Как и у большинства видов, уголкообразная колленхима отделена от эпидермы 3-4 слоями коровой паренхимы, наиболее крупные пучки находятся на ребрах, имеют подковообразную форму, в изгибе формируется схизогенное вместилище. Следует отметить, что оболочки клеток уголкообразной колленхимы сильно утолщаются, иногда почти равномерно. Вместилища чётко отличаются у этих видов числом клеток обкладки и эпителия (рис. 3, 4).

Возможно, большее число клеток, окружающих вместилище у борщевика Сосновского, связано с количеством синтезируемых кумаринов и эфирных масел. Известно, что в корнях борщевика сибирского 6 видов кумаринов, в то время как у Сосновского – 15, соответственно больше и в надземных частях, что и обеспечивает агрессивность последнего.

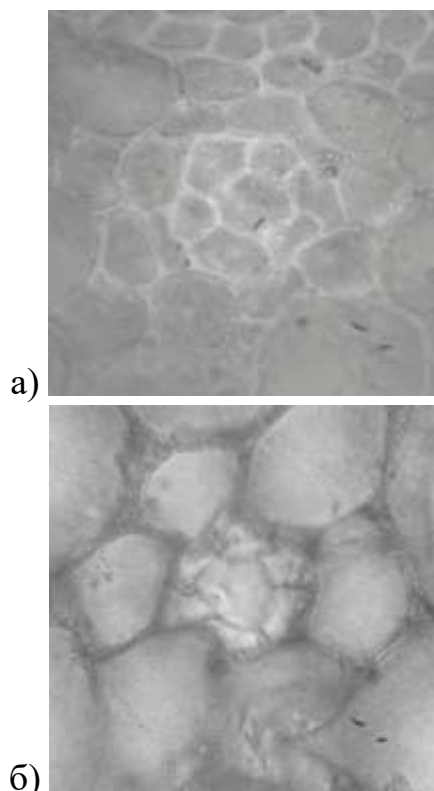


Рис. 3. Эфиромасличные ходы в паренхиме коры (а) и сердцевинной паренхиме (б) у борщевика сибирского (*Heracleum sibiricum*)

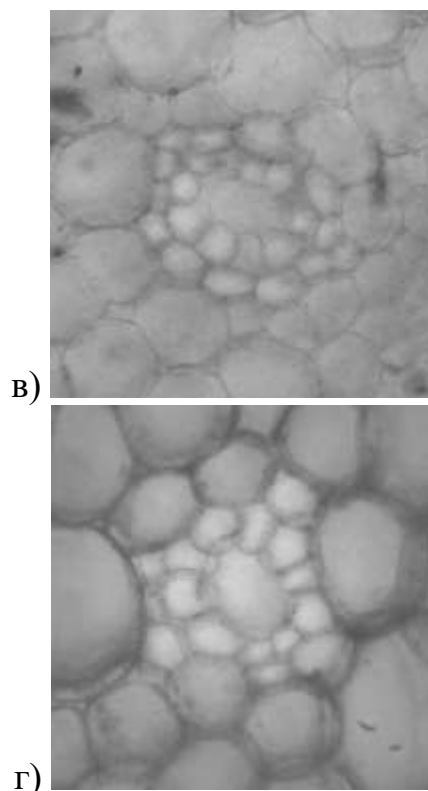


Рис. 4. Эфиромасличные ходы в паренхиме коры (в) и сердцевинной паренхиме (г) у борщевика Сосновского (*Heracleum sosnowskyi*)

Первичная структура стебля пучковая. К концу вегетации, и пучковый и межпучковый камбий дает либрифрм, поэтому образуется одревесневшее кольцо, однако лучевые инициали образуют паренхиму, которая подвергается одревеснению. Поэтому сердцевинные лучи прослеживаются четко, что наблюдается не у всех зонтичных (рис. 5, 6).

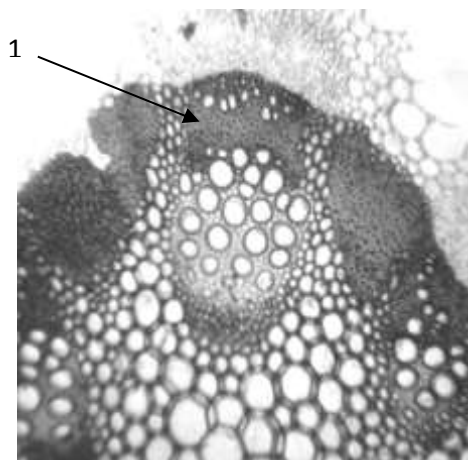


Рис.5. Сердцевинные лучи (1) борщевика сибирского (*Heracleum sibiricum*)

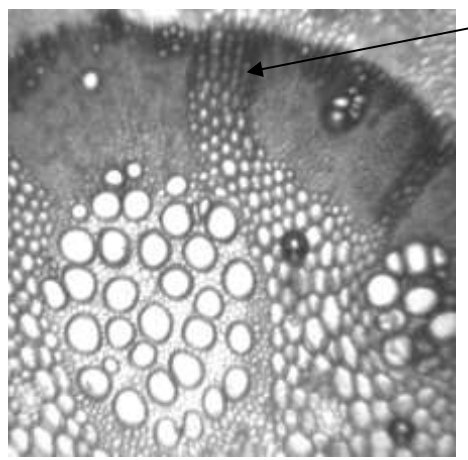


Рис.6. Сердцевинные лучи (1) борщевика Сосновского (*Heracleum sosnowskyi*)

Таким образом, анатомическая структура видов борщевика сходна по многим признакам, отличия несущественные и видовую специфичность по внутреннему строению можно определить только при внимательном изучении.

У.А. СЕНЧЕНКО, Л.В.ЗУЕВА РУБКИ УХОДА В РЖЕВСКОМ РАЙОНЕ ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ

Рубки ухода за лесом – одно из основных лесохозяйственных мероприятий, направленных на выращивание хозяйственно ценных высокопродуктивных насаждений. Главная задача рубок ухода за лесом заключается в формировании высокопродуктивных древостоев из тех чистых по составу или смешанных с другими древесных пород, которые соответствуют условиям среды и за одинаковый период времени образуют максимальный запас высококачественной древесины.

Леса Ржевского района отнесены к I и II группам лесов. Их площадь составляет 34.347 га. К ним относят: защитные, резервные, эксплуатационные леса. В смешанных молодых насаждениях на территории Ржевского района рубками ухода ликвидируют вредные влияния других древесных пород на рост главных. В результате периодического удаления из насаждения худших деревьев в нем создаются благоприятные условия для роста деревьев высокой продуктивности. Кроме основной задачи рубки ухода способствуют хорошему санитарному состоянию насаждения, так как в процессе уходов своевременно удаляют зараженные и больные деревья; предупреждают снеголом и снеговал деревьев, что часто наблюдается в загущенных насаждениях; усиливают водоохранные, водорегулирующие, почвозащитные и др. полезные свойства леса.

Проведены исследования в лесах Ржевского района, выявлено влияние рубок осветления (квартал 121, выдел 32) и рубок прочистки (квартал 243, выдел 25) на улучшение состава древостоя и жизненных качеств лесных культур.

Таблица 1

Улучшение состава древостоя лесных культур на территории Ржевского района в результате проведения рубок осветления

| Выдел | Площадь | Состав древостоя | | Возраст по породам | | Диаметр по породам | | Высота по породам | | Полнота по породам | |
|-------|---------|------------------|--------|--------------------|--------|--------------------|--------|-------------------|--------|--------------------|--------|
| | | Исх. | Проект | Исх. | Проект | Исх. | Проект | Исх. | Проект | Исх. | Проект |
| 32 | 2,7 | 6Е | 8Е | 10 | 10 | 3 | 3 | 1 | 1 | 0,8 | 0,7 |
| | | 4Б | 2Б | 9 | 5 | 4 | 1 | 4 | 1 | | |

Квартал 121, выдел 32, группа лесов – 2 эксплуатационные леса (табл.1).

Квартал 243, выдел 25, группа лесов – 1, запретные полосы вдоль рек (табл.2).

Таблица 2

Улучшение состава древостоя лесных культур на территории Ржевского района в результате проведения рубок прочистки

| Выдел | Площадь | Состав древостоя | | Возраст по породам | | Диаметр по породам | | Высота по породам | | Полнота по породам | |
|-------|---------|------------------|--------|--------------------|--------|--------------------|--------|-------------------|--------|--------------------|--------|
| | | Исх. | Проект | Исх. | Проект | Исх. | Проект | Исх. | Проект | Исх. | Проект |
| 15 | 3,4 | 7Е | 8Е | 16 | 16 | 4 | 4 | 5 | 5 | 1,0 | 0,9 |
| | | 2Ос | 1Ос | 15 | 10 | 8 | 4 | 9 | 4 | | |
| | | 1Б | 1Б | 15 | 12 | 8 | 6 | 9 | 6 | | |

Руководствуясь полученными данными, можно сделать вывод о том, что рубки ухода в молодняках способствуют увеличению количества хвойных пород, их благоприятному произрастанию в комфортных условиях. Проведенные меры по регулированию густоты и полноты насаждений, так же благоприятно влияют на развитие хвойных пород.

О.А. ТАРАСОВА

Научный руководитель – У.Н. Спирина

МЕТОДИКА ПРИВИВОК ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР

Интенсификация современного сельскохозяйственного производства требует широкого использования высокотехнологичных приемов, повышения требований к качеству посадочного материала и его сортименту [1-2].

Цель работы – изучить методики прививок для получения посадочного материала плодовых культур. Задачи: 1) выявить биологические и экологические особенности плодовых растений;

2) изучить современные технологии выращивания плодовых растений;

3) оценить эффективность применяемых технологий прививок в питомнике.

Исследования проводились в 2016-2017 гг. в частном питомнике (с.Кемцы Бологовского района Тверской области). Использовано два метода прививок – окулировка и улучшенная копулировка – для четырех сортов груш и четырех сортов яблонь по 100 прививок для каждого сорта.

Результаты проведенных исследований позволили выявить и преимущества, и недостатки изученных методов прививок, а также сравнить их эффективность в условиях Тверской области.

Исследования показали, что суммарная приживаемость привоя составляет при окулировке – 75%, при улучшенной копулировке – 98%. Таким образом, в условиях Тверской области более эффективным способом прививки для плодовых культур является улучшенная копулировка.

Полученные результаты могут быть использованы на практике для прогнозирования эффективности прививок плодовых культур в условиях Тверской области и позволят более эффективно вести работы по получению высококачественного посадочного материала для обеспечения возрастающей потребности в садоводстве.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Седов Е.Н. Селекция и сортимент яблони для Центральных регионов России. Орел: ВНИИСПК, 2005. 312 с.
2. Чепурный Р.Ю. Плодоводство и ягодоводство России: Сб. науч. работ/ФГБНУ ВСТИСП. М., 2016. Т. 44. 247 с.

Д.В. ТОНКОШКУРОВ

Научный руководитель – Л.В. Петухова

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ СТРАУСНИКА ОБЫКНОВЕННОГО (*MATTEUCCIA STRUTHIOPTERIS* (L.) TOD.) ОТ МОМЕНТА ПРОРАСТАНИЯ СПОРЫ ДО СТАДИИ ПРОРОСТКА

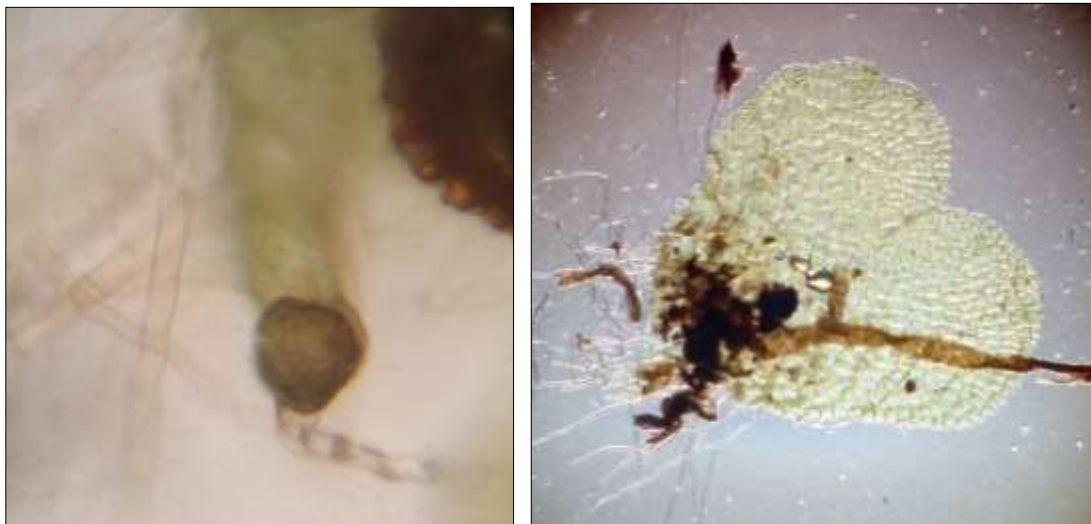
Папоротники имеют жизненный цикл с гетероморфной сменой двух поколений – полового (гаметофита) и бесполого (спорофита). Он основан на преобладании спорофита над гаметофитом, что послужило критерием отнесения папоротников (наравне с плауновидными, хвощевидными, голосеменными и покрытосеменными), к спорофитной линии эволюции. Смена поколений в ходе жизненного цикла происходит посредством двух типов размножения – полового и бесполого.

Страусник обыкновенный (*Matteuccia struthiopteris* (L.) Tod.) – один из немногих видов папоротников, активно размножающихся вегетативным путём. Такой способ размножения хотя и обеспечивает довольно быстрое увеличение численности его популяций и освоение им новых площадей и биотопов, но не приводит к смене поколений. Однако, как и другим видам папоротников страуснику свойственен и другой способ размножения – путём образования спор.

В ходе исследования нами было рассмотрено развитие страусника обыкновенного с момента прорастания споры (рис.1, а) и образования заростка (гаметофита) до стадии проростка. Для проращивания спор была

взята прозрачная ёмкость с увлажнённой почвой. По поверхности почвы тонким слоем были распределены споры *Matteuccia struthiopteris*. Сверху ёмкость была покрыта прозрачной плёнкой, позволявшей поддерживать необходимый уровень влажности и освещения.

Спустя 2-2,5 недели после посева на поверхности почвы стали заметны мелкие (до 1 мм) зелёные заростки. Позднее гаметофиты увеличивались в размерах и приобретали характерную сердцевидную форму (рис.1, б). На нижней поверхности их формировались ризоиды.



А

Б

Рис.1. Гаметофит страусника обыкновенного:

А – проросшая спора с ризоидами и началом формирования заростка

Б – сердцевидная пластинка сформированного заростка

Вскоре на нижней поверхности заростков сформировались гаметангии – мужские (антеридии) и женские (архегины) половые органы (рис. 2). В ходе наблюдения нами был зафиксирован процесс выхода сперматозоидов из антеридиев и их движение в поисках архегония, продуцирующего яйцеклетку.

Спустя примерно два месяца после образования первых заростков начали появляться проростки (спорофиты), у которых постепенно формировались вайи и придаточные корни (рис. 4, а). Первоначально листовые пластинки были улиткообразно закручены (рис. 4, б), как это свойственно вайям взрослого спорофита.

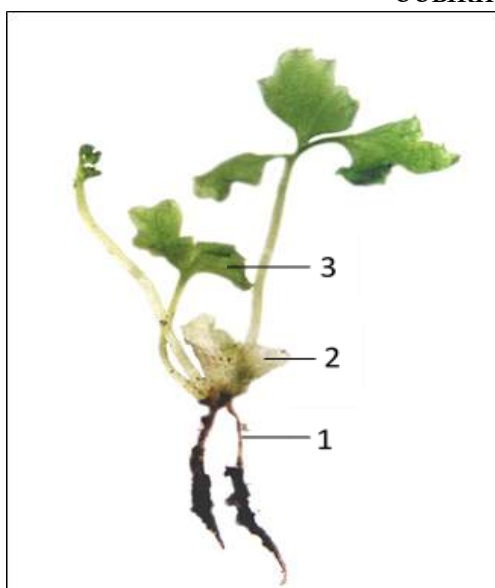


А



Б

Рис.2. Антеридии (А) и архегоний (Б) на гаметофите страусника обыкновенного



А



Б

Рис. 4. Проросток страусника обыкновенного:

А – общий вид (1 – придаточный корень, 2 – пластинка гаметофита, 3 – первый лист проростка); Б – улиткообразно закрученная листовая пластинка

По мере развития проростка изменялись форма и рассечённость листовой пластинки вайи. Самая первая вайя имела две неяснолопастных доли, в то время как вторая была уже тройчаторассечённая (рис.4, а). У последующих вайй рассечённость постепенно увеличивалась. Следует отметить, что в это время пластинка заростка сохраняется, поэтому мы считаем, что спорофит находился на стадии проростка.

Интересно, что гаметофиты страусника одновременно находились на разных стадиях развития: в то время как одни заростки имели уже оплодотворённые яйцеклетки, так что из последних появлялись первые проростки, другие были сравнительно молодыми. Это можно объяснить неодновременным проращением спор после посева.

Э.И. УВАРОВА

Научный руководитель – У.Н. Спирина

ВЛИЯНИЕ АТМОСФЕРНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ НА ЭПИФИТНУЮ БРИОФЛОРУ ГОРОДА ТВЕРИ

Тверь – один из городов центральной части России, являющийся крупным промышленным, культурным и научным центром. В городе располагаются промышленные и химические предприятия, машиностроение, производство строительных материалов, ТЭЦ, через город проходит транспортный узел железной дороги Санкт-Петербург-Москва, а также автомагистраль М10. Традиционно принято считать все выше перечисленное основными источниками загрязнителями атмосферного воздуха. В следствии этого в городе проводятся различные методы наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха. Одним из применяемых методов является метод фитоиндикации. Главным преимуществом этого метода является дешевизна и быстрота получения информации о среде по признакам растительности. Для осуществления мониторинговых работ биоиндикационным методом в качестве биоиндикаторов применяют лишайники, водоросли, голосеменные и цветковые растения и редко – моховидные [1]. Мхи широко представлены в урбоэкосистемах, а также отвечают всем требованиям, которые применяют к организмам – индикаторами. Удобство мхов в качестве объекта мониторинговых исследований состоит в том, что они успешно произрастают в условиях сильного атмосферного загрязнения, кроме того, аккумуляция элементов у мхов в меньшей степени зависит от климатических условий, чем у лишайников [2]. Однако материалов по бриоиндикации атмосферного воздуха мало, и работа с использованием данного метода на территории г. Твери ранее не проводилась.

Цель работы – изучить влияние атмосферного загрязнения на эпифитную бриофлору города Твери.

Исследование проводится на территории города Твери в местах с высокой вероятностью загрязнения атмосферного воздуха, наблюдения начаты в 2017 г. На первом этапе нами были выбраны точки для сбора материала в 4-х районах города (Заволжский, Центральный, Московский, Пролетарский), находящиеся вблизи промышленных предприятий, а также для контроля – в рекреационных зонах города (рис. 1.). На данном этапе собран материал эпифитного мохового покрова со стволов *Tilia cordata* Mill., *Acer negundo* L., *Populus tremula* L., *Betula pendula* Roth, *Fraxinus excelsior* L., *Sorbus aucuparia* L., на высоте 1,3 – 2 м, для определения доминантных эпифитных видов на территории города. В ходе определения было выявлено 12 видов эпифитных мхов (табл. 1). Наши данные показывают, что эпифитный покров разнообразен в рекреационных зонах города, и обеднен вблизи промышленных предприятий (рис. 1, табл.1).

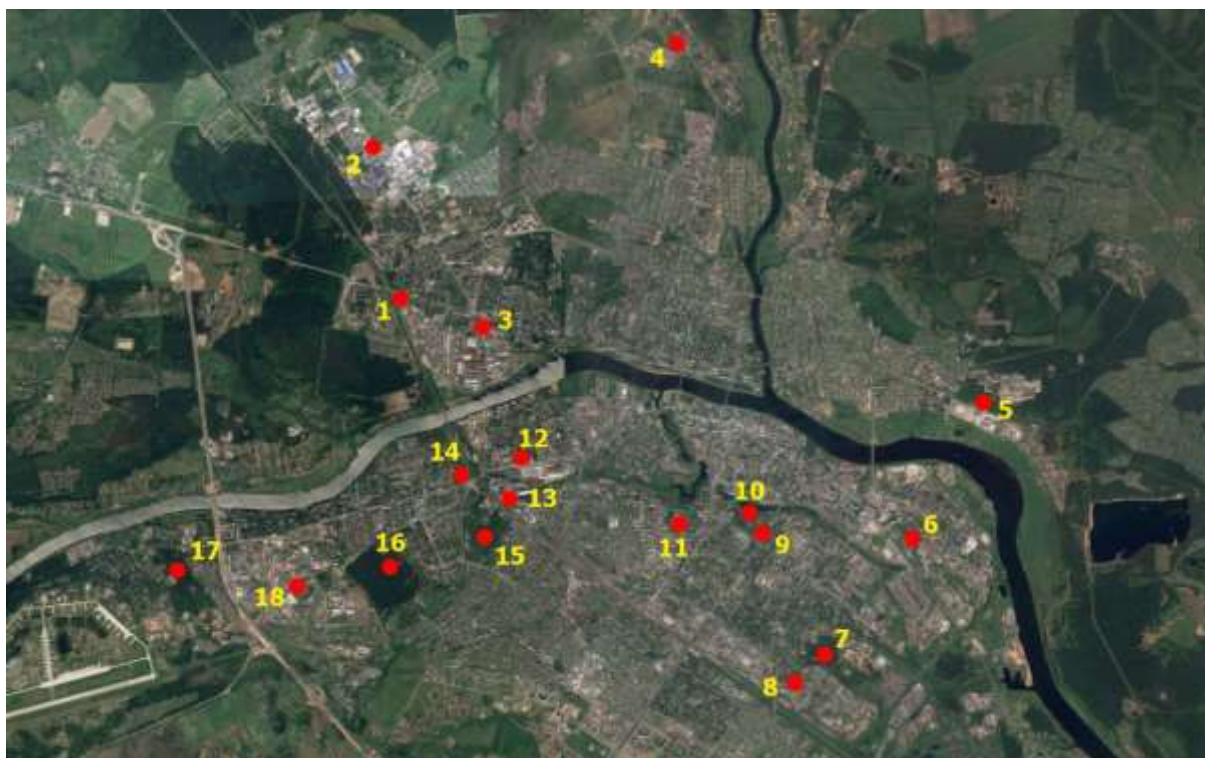


Рис. 1. Карта – схема точек сбора эпифитных мхов на территории г. Твери: 1 – сквер Домостроителей; 2 – Тверской лакокрасочный завод; 3 – сквер около Тверского вагоностроительного завода; 4 – ООО «Тверская генерация» (ТЭЦ-3); 5 – близ Завода силикатного кирпича; 6 – территория ОАО «Тверское химволокно»; 7 – Бобачевская роща; 8 – близ Завода «Афанасий»; 9 – территория Парка Победы близ Волоколамского шоссе; 10 – Парк Победы; 11 – Детский парк; 12 – сквер около ДК «Пролетарка»; 13 – территория ООО «Тверская генерация» (ТЭЦ-1); 14 – сквер на Комсомольской площади; 15 – парк Текстильщик; 16 – лесополоса вдоль Старицкого шоссе; 17 – лесопарк Мигалово; 18 – Первомайская роща.

Наибольшая частота встречаемости отмечается у *Pylaisia polyantha* (Hedw.) Bruch et al. и *Orthotrichum speciosum* Nees. Поскольку эти виды являются часто встречающимися убиквидами и представляют разные морфологические группы (бокоплодные и верхоплодные соответственно), они были выбраны в качестве модельных для дальнейшего исследования химического состава и морфологических изменений, вызываемых влиянием атмосферного загрязнения.

Таблица 1

Частота встречаемости эпифитных мхов г. Твери

| Вид | Точки сбора материала | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|-----------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| <i>Abietinella abietina</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | + | |
| <i>Brachythecium reflexum</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | + |
| <i>Brachythecium salebrosum</i> | | | | | | | + | | | | | | | | | | + | |
| <i>Leskea polycarpa</i> | | | | | | | | | | + | | | | | | | + | + |
| <i>Pseudoleskeella nervosa</i> | | | | | + | | | | + | | | | | | | | | |
| <i>Orthotrichum obtusifolium</i> | | | + | | | | | | | | | | | | | | + | + |
| <i>Orthotrichum pallens</i> | | | | | | | | | | | | | | + | | | + | |
| <i>Orthotrichum speciosum</i> | + | + | | + | + | | + | + | | + | + | | + | | + | + | + | + |
| <i>Plagiomnium cuspidatum</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | + |
| <i>Plagiothecium laetum</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | + |
| <i>Pylaisia polyantha</i> | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | | + |
| <i>Sanionia uncinata</i> | | | | | | | | | | | + | | | | + | | + | + |

На втором этапе исследования планируется анализ химического состава модельных видов в точках с разным уровнем атмосферного загрязнения. Кроме того, будут изучены некоторые морфологические признаки, например, парафиллии, которые могут быть использованы, как морфологический маркер для выяснения корреляции со степенью атмосферного загрязнения [4].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анищенко Л.Н. Бриоиндикация общего состояния атмосферы городской экосистемы (на примере г. Брянска) // Экология. 2009. № 4. С. 264–270.
2. Вардуни Т.В., Минкина Т.М., Горбов С.Н. Анализ содержания тяжелых металлов в пилезии многоцветковой (*Pylaisia polyantha*), произрастающей в г. Ростов-на-Дону // Научный журнал КубГАУ. 2015. № 106(02). С. 77 – 90.

3. Отнюкова Т.Н., Жижаев А.М., Кутафьева Н.П. Особенности биоразнообразия эпифитного покрова и элементного состава древесного субстрата и мхов в условиях различного уровня загрязнения (г. Красноярск, Северо-Западные отроги Восточного Саяна) // Вестник КрасГАУ. 2012. №3. С. 85–90.

4. Спирина У.Н., Игнатов М.С., Воронкова Т.В. Морфогенез парафиллиев в разных группах бокоплодных мхов // Биоразнообразие: подходы к изучению и сохранению: материалы междунар. науч. конф., посвящ. 100-летию каф. ботаники Тверского гос. ун-та (г. Тверь, 8–11 ноября 2017 г.) / отв. ред. А.А. Нотов. Тверь: Твер. гос. ун-т, 2017. С. 379-381.

И.И. ФОКИНА

Научный руководитель – У.Н. Спирина

КУЛЬТИВИРОВАНИЕ БРИОФИТОВ В ОТКРЫТОМ ГРУНТЕ В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ ТВГУ

Бриофиты, или Моховидные, специфическая группа высших растений, встречающихся на всех континентах. Это необычный объект для садоводов, желающих украсить свой сад, а также интересный объект для изучения возможностей культивирования [1,2].

Цель нашей работы – изучить особенности искусственного вегетативного размножения бриофитов в открытом грунте в условиях континентального климата.

Экспериментальные работы проводились в 2017 году на базе Ботанического сада ТВГУ. Нами была апробирована методика, описанная зарубежной литературе как «коктейль из мха», при которой побеги мха измельчаются, а затем смешиваются с питательной средой и наносится на поверхность субстрата [1,3]. Тест-объектом для эксперимента послужил *Brachythecium salebrosum* В.С.Г., четыре вида жидкостей в качестве питательных сред (пиво, кефир, яйцо и вода) и пять типов субстрата разной структуры и плотности (бетонная плита, строительный кирпич, известняковый камень, земля и разлагающаяся древесина). Полив осуществляли каждый день в течение месяца после нанесения смеси мха и питательной среды на субстрат, затем был сокращен до трех-четырех раз в неделю. В осенний период полив не проводили. Несколько раз в неделю очищали образцы от листового опада, во избежание загнивания. Наблюдения за состоянием растений фиксировали в течение четырех месяцев.

В результате эксперимента были сделаны следующие выводы:

1) добавление органических веществ в качестве питательных сред не является необходимым условием приживаемости измельченных побегов;

2) для обеспечения приживаемости необходимо использовать хорошо удерживающий влагу пористый субстрат.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Moss Gardening. How to Create, Grow and Care for a Moss Garden. // The Garden Helper. 2013: [электрон. ресурс]. URL: <http://www.thegardenhelper.com/mossicare.html> (дата обращения 01.12.2016).
2. *Spirina U., Naumtsev Yu.* Bryophytes horticulture: myth or reality? // BGjournal. 2017. Vol 14 (2). July 2017. P. 28-33.
3. *Yoest, Helen.* How-To Grow Moss. // Moss and Stone Gardens: [электрон. ресурс]. 2011. URL: <http://www.mossandstonegardens.com/blog/how-to-grow-moss> (дата обращения 10.11.2017).

Секция экологии

Т.С. БУШМАРЕВА

Научный руководитель – С.А. Курочкин

КОЛИЧЕСТВО СОДЕРЖАНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ У НЕКОТОРЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВА РОЗОЦВЕТНЫЕ (*ROSACEAE*) В УРБООКОСИСТЕМАХ ГОРОДА ТВЕРИ

Тверь находится в юго-восточной части Тверской обл. на территории Верхневолжской физико-географической провинции [5]. Город стоит на реке Волге и расположен на двух ее берегах. Умеренно-континентальный климат, характеризуется некоторыми переходными чертами к континентальному [5]. Значительная извилистость береговой линии и мелководность способствуют зарастаемости и заболачиванию больших поверхностей в верховьях заливов и межостровных пространств [3]. Площадь города занимает часть Верхневолжской зандровой низины и входит в состав Приволжско-Оршинского района [5]. Территорию города подстилают вековые осадочные породы – желтые плитняковые известняки каменноугольного периода, перекрытые юрскими глинами, над которыми возвышаются толщи ледниковых отложений. Между известняками и глинами располагаются водоносные слои [1,2]. Флора Тверской области насчитывает около 1500 видов высших сосудистых растений, более 350 видов мохообразных, около 800 видов грибов, около 250 видов лишайников. Тверской регион – один из самых богатых лесами в европейской части России [3].

Целью работы является изучение процессов накопления тяжелых металлов в растениях семейства Розоцветные (*Rosaceae*), произрастающих на территории г. Тверь.

В задачи работы входило: оценить содержание металлов в почве и цветках семейства розоцветных (*Rosaceae*), затем связать с узлами напряженности; определить накопление тяжелых металлов в почве и растениях семейства розоцветные (*Rosaceae*) с помощью метода атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно-связанной плазмой (АЭС-ИСП); установить зависимость между аккумуляцией тяжелых металлов в почве и растении.

Исследование проводилось в весенне-летний период 2017 г. В качестве исследуемых территорий были выбраны узлы экологической напряженности г. Тверь [6]. Объектами исследования являлись Рябина горькая (*Sorbus aucuparia*) и Пузыреплодник калинолистный (*Physocarpus opulifolius*), а так же образцы почвы, которые были взяты под этими растениями.

Методика эксперимента. Сбор, сушка и хранение сырья, отбор проб проводились в соответствии с методиками полевого опыта. Содержание тяжелых металлов в растениях определялись методом атомно-абсорбционной спирометрии с индуктивно связанной плазмой iCAP 6300 Duo (Termo Scientific, USA) по стандартным методикам [4].

В результате качественного анализа в образцах растений были выявлены 19 металлов (Al, B, Ba, Ca, Cd, Cr, Cu, Fe, Ga, Mg, Mn, Mo, Na, Pb, Sr, Ti, V, W, Zn), в образцах почвы 27 (Al, As, B, Ba, Be, Bi, Ca, Cd, Cr, Fe, Ga, In, K, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Pb, Pt, Sr, Ti, V, W, Zn).

Количественный анализ показал: норма содержания по металлу Хром (Cr) в пробах почвы превышена во всех узлах напряженности города практически в 2 раза (ПДК 0,005). По остальным металлам превышения ПДК отсутствуют. В образцах растений превышения концентрации металлов по ПДК обнаружено не было.

Наиболее загрязненными районами города Тверь являются третий узел экологической напряженности (концентрация вещества Хром 0,129 мг/кг) в Пролетарском районе и четвертый узел (концентрация вещества Хром 0,1247 мг/кг) в районе Вагонзавода. К наименее загрязненным можно отнести пятый узел (концентрация вещества Хром 0,0663 мг/кг) и второй (концентрация вещества Хром 0,0757 мг/кг) в районе Мигаловского моста и в центре города соответственно. Предположительно источниками выброса металлов в атмосферу города могут служить предприятия АО «Тверская мануфактура», ТЭЦ-1, Камвольный комбинат, железнодорожная магистраль, ОАО «Тверской вагоностроительный завод», МЭС, ДСК.

Таким образом данные образцы растений семейства розоцветных (Rosaceae) не достаточно хорошо аккумулируют тяжелые металлы, следовательно, использование их как биоиндикаторов для изучения аккумуляции тяжелых металлов не рационально.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Дорофеев А.А.* Природные комплексы // География Тверской области. Тверь, 1992. Гл. 7. С. 82 – 84.
2. *Дорофеев А.А.* Физико-географическое районирование и ландшафты Тверской области // Вестн. Твер. гос. ун-та. Сер. География и геоэкология. 2009. Вып. 2 (7), № 36. С. 21 – 27.
3. Информационно-аналитическая записка «Экологическое состояние Тверской области». Тверь: Тверской институт экологии и права, 2010. С. 7, 22-23
4. Методика выполнения измерений содержания металлов в твердых объектах методом спектрометрии с индуктивно - связанной плазмой ПНД Ф 16.1:2.3:3.11-98. М: Государственный комитет Российской федерации по охране окружающей среды, 2005. 31с.

5. *Нотов А.А., Нотов В.А.* Флора города Твери: динамика состава и структуры за 200 лет / монография; Тверь, 2012. 13 с.

6. *Тихомиров О.А.* Экологическая география Тверского региона: учебное пособие Тверь: Твер. гос. ун-т, 1997. 118 с.

А.В. ВИТЯКОВА, С.А. ИВАНОВА

ВЛИЯНИЕ НИЗОВЫХ ПОЖАРОВ НА ПОЧВЫ В СОСНОВЫХ ЛЕСАХ КАЛИНИНСКОГО РАЙОНА

Ежегодно лесные низовые пожары оказывают существенное влияние, как на сами леса, так и на все их компоненты. Важнейшая составная часть биогеоценозов – это почва. Она выполняет базисную роль в формировании и дальнейшем устойчивом развитии лесных сообществ.

Почвенный покров исследовался летом 2017 г. на территории сосново-брусничных лесов Савватьевского участкового лесничества в квартале (кв.) 70, выделах (вд.) 10, 11 и в сосняках разнотравных Октябрьского участкового лесничества в кв. 73 вд. 6, 2. Проводился сравнительный анализ почв сосняков, подвергшихся низовым пожарам, с почвами аналогичных участков лесов, без воздействия низовых пожаров (контрольные участки).

Пробы почв исследовались на количественное содержание гумуса, уровень рН, наличие содержания тяжёлых металлов.

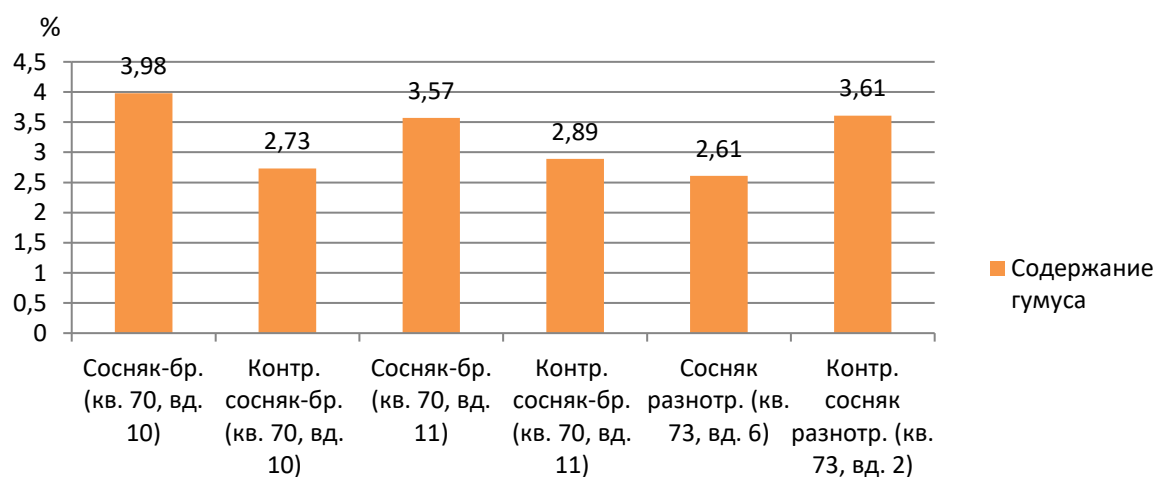


Рис. 1. Содержание гумуса в почвах сосновых лесов

На двух участках сосново-брусничных лесов, после низовых пожаров, количество гумуса увеличилось по сравнению с контрольными участками (рис. 1). Причиной этому могла стать образовавшаяся после сгорания лесных материалов зола. Но чаще всего в первый год после пожара большая её часть вымывается в нижние слои и теряется для

фитоценоза. В почве сосняка разнотравного гумус выгорел после устойчивого низового пожара сильной степени, его содержание уменьшилось по сравнению с контрольным участком.

Анализ рН показал, что для почв исследованных сосняков характерна кислая реакция (водородный показатель от 4,51 до 4,89). На рис. 2 видно, что в сосняке-брусничнике (кв. 70, вд. 10) и сосняке разнотравном после устойчивых низовых пожаров средней и сильной степени уровень кислотности сдвинулся в сторону нейтрального в результате поступления в почву зольных элементов. В сосняке-брусничнике (кв. 70, вд. 11) беглый низовой пожар слабой степени, наоборот, привёл к большему подкислению почвы.

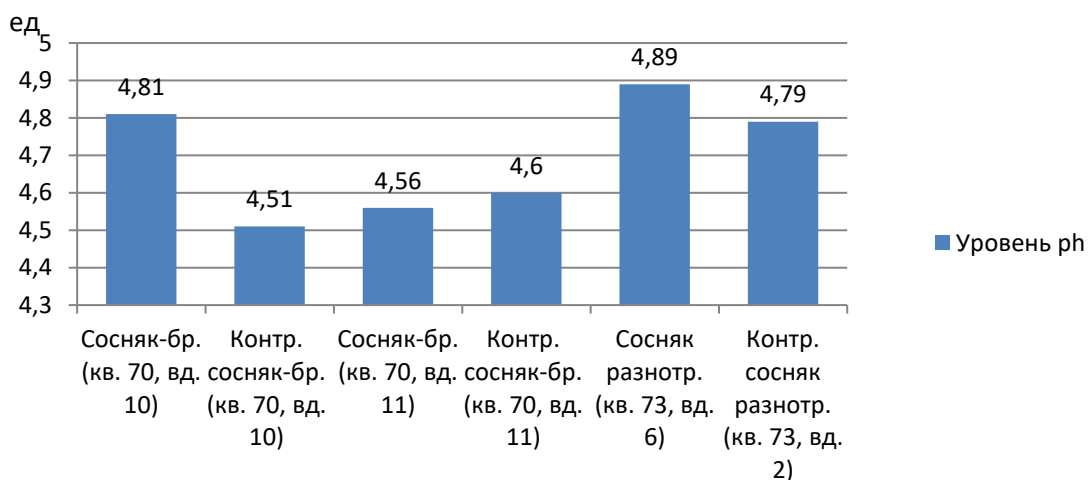


Рис. 2. Уровень кислотности почв в сосновых лесах

Сосняки-брусничники (кв. 70 вд. 10 и 11) и контрольные участки относятся к защитным лесам, расположенные в первом и втором поясах зон санитарной охраны источников водоснабжения, поэтому анализ почв на содержание тяжелых металлов крайне важен.

При помощи атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно-связанной плазмой в почвах обнаружено 27 металлов, 19 из них являются тяжёлыми металлами (ТМ) (Fe, Ti, Mn, Sn, Ba, V, As, Sr, Pb, W, Cr, Cu, Se, Mo, Cd, Ga, Ni, Bi, In) [1]. Эти ТМ относятся к 3 классам опасности: первый – As, Cd, Se, Pb (высоко опасные); второй – Ni, Mo, Cu, Cr (умеренно опасные); третий – Ba, V, W, Mn, Sr, Fe, Ga, Ti, Sn, Bi, In (малоопасные) [2].

Среди высоко опасных металлов значение валового содержания в почвах превышает предельно-допустимую концентрацию (ПДК) только у As (ПДК по мышьяку 2 мг/кг) [3; 4]. На подвергшихся огню сосняках-брусничках содержание As меняется в зависимости от силы пожара. Так, при беглом низовом пожаре слабой степени в сосняке-брусничнике в кв. 70 вд. 11 содержание As уменьшилось на 3, 12 мг/кг; в сосняке-брусничнике в кв. 70, вд. 10 при устойчивом низовом пожаре средней степени

уменьшилось на 0,56 мг/кг. В сосняке разнотравном после низового устойчивого пожара сильной степени оно увеличилось на 1,7 мг/кг (рис. 3).

Содержание умеренно опасных металлов в почвах находится в пределах нормы.

В группе малоопасных металлов валовое содержание превышает значение ПДК у Fe и Sn.

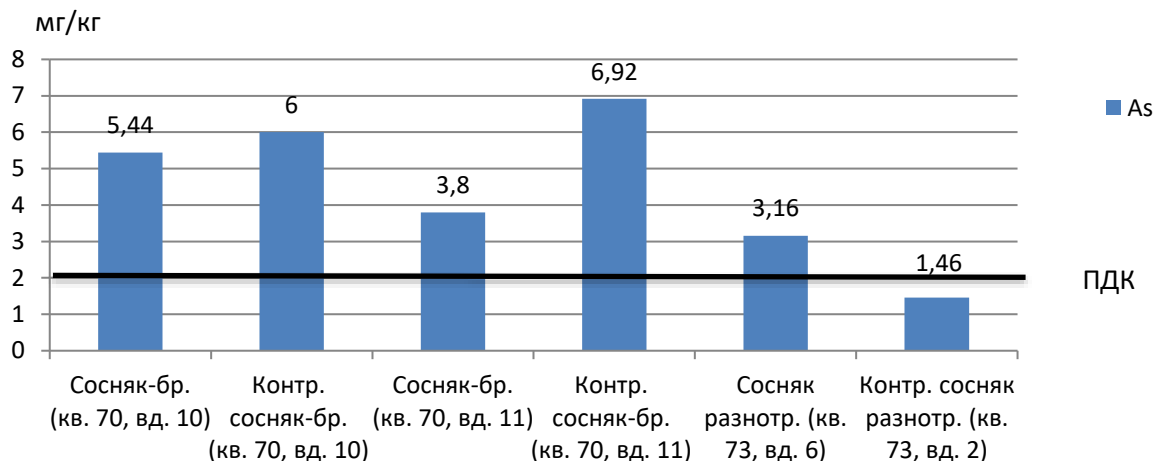


Рис. 3. Содержание As в почвах сосновых лесов

Превышение нормы содержания железа отмечено в почвах сосняков-брусничников (кв. 70, вд. 10 и 11) (1681,8 и 1854,2 мг/кг соответственно) и на контрольных участках (1607,2 и 2050 мг/кг) (ПДК=1000 мг/кг). В сосняке разнотравном и на контрольном участке его содержание не превышает значение ПДК (рис. 4).

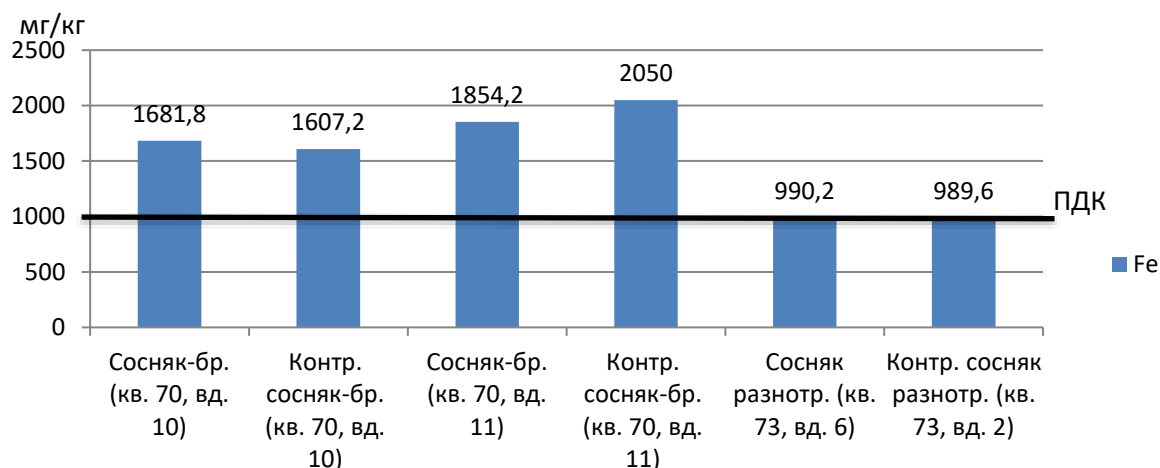


Рис. 4. Содержание Fe в почвах сосновых лесов

Валовое содержание Sn превышает ПДК на всех исследованных участках (ПДК = 4,5 мг/кг) (рис. 5). В сосняке-брусничнике (кв. 70, вд. 10) и на его контрольном участке наблюдается превышение концентрации олова в 4 раза; в кв. 70, вд. 11 и на контрольном участке содержание олова

выше ПДК в 5 раз. Незначительное отклонение от нормы отмечено в сосняке разнотравном и его контрольном участке.

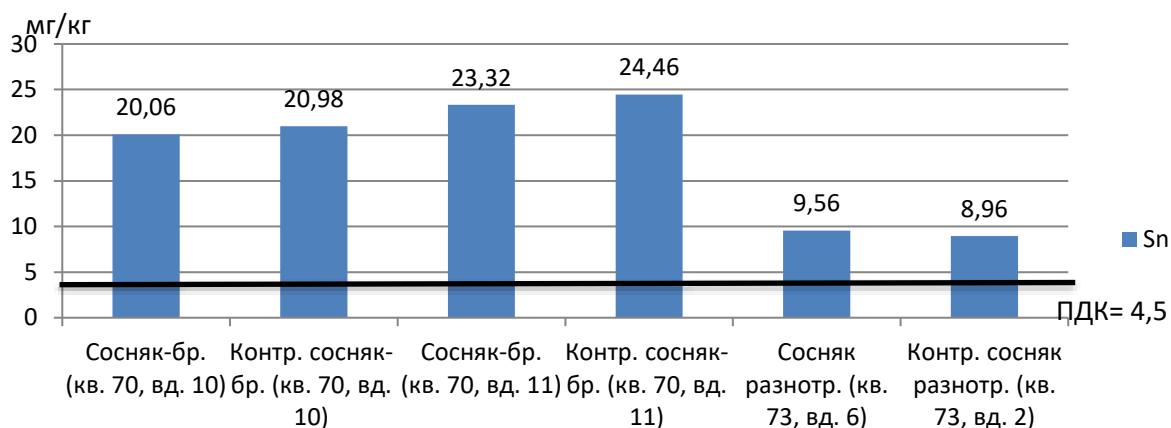


Рис. 5. Содержание Sn в почвах сосновых лесов

Таким образом, исходя из полученных результатов, нельзя однозначно сказать о влиянии низовых пожаров на почву. С одной стороны, при непродолжительном огневом воздействии содержание гумуса увеличивается, с другой – долгое и мощное горение полностью уничтожает гумус. После устойчивых низовых пожаров уровень рН почв уменьшается, при беглых – почвы в большей степени подкисляются.

Однако прослеживается зависимость содержания тяжелых металлов от силы и продолжительности огневого воздействия: оно уменьшается при пожарах со средней силой и увеличивается при сильном воздействии. В целом данное воздействие приносит неоднозначные последствия, зависящие от характеристики пожара, особенностей растительности, рельефа и самой почвы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Водяницкий Ю.Н.* Нормативы содержания тяжелых металлов и металлоидов в почвах // Почвоведение. № 3: М.: Изд-во МГУ, 2012. 369 с.
2. *ГОСТ 17.4.1.02-83. 2008.* Охрана природы. Почвы. Классификация химических веществ для контроля загрязнения: М.: Стандартинформ. 4 с.
3. *ГН 2.1.7.2041-06. 2006.* Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве. М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора. 15 с.
4. *ГН 2.1.7.2511-09. 2009.* Ориентировочно допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве. М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора. 10 с.

Е.М. ГАВРАН

Научный руководитель – А.Н. Панкрушина

**ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЧВ
КАЛИНИНСКОГО ПИТОМНИКА ФИЛИАЛА ГБУ
«ЛПЦ - ТВЕРЬЛЕС»**

Лесной питомник является источником посадочного материала для озеленения огромной территории. В связи с этим на протяжении многих лет в питомнике выращиваются и изымаются для продажи миллионы саженцев, а вместе с ними выносятся и питательные элементы из почвы.

Длительный период эксплуатации питомника, преобладание монокультуры при выращивании посадочного материала, значительный вынос питательных веществ при выкопке семян и саженцев приводит к снижению плодородия, ухудшению водно-физических, химических и биологических свойств почвы.

В нашей работе проведён физико-химический анализ почв Калининского питомника филиала ГБУ «ЛПЦ Тверь лес» с целью последующего изучения влияния состава почв на выход семян хвойных пород в данном лесном питомнике.

Калининский межрайонный питомник ГБУ «ЛПЦ Тверьлес» постоянный, не орошаемый. В основном в питомнике выращивают семена ели европейской (*Picea abies*), сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris*), а также саженцы декоративных и кустарниковых пород. Общая площадь питомника – 102 га.

Нами выполнены следующие анализы почв: определение содержания гумуса по Тюрину (на КФК), pH_{kcl} солевой вытяжки (экотест 2000), подвижных форм фосфора (фотометр), обменных форм калия (иономер U 160 МИ).

Полученные результаты показали, что на территории Калининского межрайонного лесного питомника присутствуют два типа почв: дерново-подзолистые связнопесчаные (содержание физической глины до 10 %) и супесчаные (содержание физической глины 10 – 20 %). Степень окультуренности почв – слабая.

Содержание гумуса колеблется от крайне бедных (гумус до 1,0 %) до хорошо обеспеченных почв (гумус 4,01% и более). Обеспеченность почв подвижными формами фосфора (P_2O_5 мг\100 г почвы) распределилась от низкой (P_2O_5 3,1 – 8,0 мг\100 г почвы) до высокой (P_2O_5 20,1 – 30,0 мг\100 г почвы), а обменным калием (K_2O мг\100 г почвы) от очень низкой (K_2O до 4,0 мг/100 г почв), до высокой (K_2O 20,1 – 30,0 мг\100 г почвы). Реакция почвенного раствора (pH_{kcl}) изменяется от сильно кислой (pH_{kcl} до 4,0) до близкой к нейтральной (pH_{kcl} 5,6 – 6,0).

Полученные результаты свидетельствуют о необходимости применения органических, минеральных удобрений и известковых материалов для повышения плодородия почв питомника.

П.Ю. ЗУДИНА, А.Ф. МЕЙСУРОВА
**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ
ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ЭПИФИТНЫХ ЛИШАЙНИКАХ
ИЗ РАЗНЫХ РАЙОНОВ ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ
(НА ПРИМЕРЕ ГОРОДОВ СТАРИЦА И ЗУБЦОВ)**

Города Старица и Зубцов располагаются на территории Ржевско-Старицкого Поволжья (Ржевско-Зубцовского), представляющего собой ценный природный комплекс с богатым видовым разнообразием, ландшафтами с обнажениями карбонатных пород и глубоко врезынными речными долинами [1,7]. На данной территории произрастает большое количество редких видов растений, занесенных в Красную книгу Тверской области [3]. Города Старица и Зубцов относятся к промышленно развитым. Основные отрасли в г. Старице – машиностроение и металлообработка, легкая и пищевая промышленность; в Зубцове – предприятия машиностроения и металлообработки, производства строительных материалов, химической и пищевой отраслей [4]. Через территорию г. Старица проходят важные автомобильные дороги – А112, Р88, Р90 и железнодорожные пути. Город Зубцов пересекают автодороги международного значения М9 «Балтия» Москва – Рига, регионального значения Зубцов – Тверь, а также железные пути Москва – Рига [4].

Природные комплексы данной территории испытывают антропогенную нагрузку, что определяет повышенный интерес, связанный с изучением загрязнения окружающей среды, в частности, атмосферного воздуха. Ранее проведенные в этом районе лишеноиндикационные исследования подтверждают наличие загрязнения воздуха [6,7]. Поэтому продолжение начатых наблюдений является актуальным направлением, позволяющим рассмотреть динамику загрязнения, а определение концентраций металлов в лишайниках нескольких видов позволит оценить особенности их накопления.

В этой связи, цель работы – оценка содержания тяжелых металлов эпифитными лишайниками, собранных в городах Старица и Зубцов. В задачи работы входило: определение сети пунктов отбора проб; сбор образцов лишайников разных видов; проведение АЭС–ИСП–анализа содержания металлов в собранных образцах и оценка полученных результатов.

Объектом изучения служили слоевища лишайников трех видов: 1 – *Hypogymnia physodes*, 2 – *Parmelia sulcata*, 3 – *Xanthoria parietina*. Сбор

образцов осуществляли в зимний период 2018 г. Общее число пунктов отбора (ПО) было 8 (Старица – 4 ПО, Зубцов– 4). При выборе мест ПО учитывалось расположение основных промышленных предприятий и автодорог с интенсивным движением автотранспорта (рис. 1–2). Общее число собранных образцов составило около 32.

В лабораторных условиях, с помощью атомно-эмиссионного спектрометра с индуктивно связанной плазмой (ThermoScientific, США) провели анализ отобранных образцов по стандартной методике [8]. Повторность измерения проб была трехкратная. Полученные значения сравнивали со значениями концентраций металлов в образцах из фоновой зоны – ООПТ федерального значения НП «Завидово» (Конаковский район Тверской области).



Рис.1. ПО в городе Старица (ПО 1-4) Рис.2. ПО в городе Зубцов (ПО 1-4)

С помощью АЭС–ИСП–анализа в образцах лишайников разных видов было обнаружено 16 элементов, которые присутствуют повсеместно (Al, As, Cd, Cr, Cu, Fe, Li, Mn, Mo, Ni, Pb, Sn, Sr, Ti, V, Zn), также 2 элемента, которые присутствовали только в нескольких образцах (Sb – в Старице ПО 1-2, в Зубцове также ПО 1-2; W – в г. Старица ПО 1 и 3, в г. Зубцов ПО 2 и 4). Выявленные в образцах лишайников металлы представляют три класса опасности. Первый класс – высокотоксичные элементы (As, Cd, Pb, Zn); второй класс – умеренно-токсичные (Cu, Mo, Ni, Sb, V) и третий – малотоксичные (Al, Cr, Fe, Li, Mn, Sn, Sr, Ti, W) (ГОСТ 12.1.005-88, 1988).

Количественный анализ выявил превышения фоновых показателей по 10 элементам в большинстве собранных образцов (Al, As, Fe, Li, Mo, Pb, Sn, Ti, V, Zn) и по 5 элементам (Cr, Cu, Ni, Sr, W) лишь в некоторых ПО. По трем элементам (Cd, Mn, Sb) не было выявлено превышений фоновых значений ни в одном образце изученных ПО.

В г. Старица наибольшее число металлов (Al, As, Cr, Cu, Fe, Li, Mo, Ni, Pb, Sn, Ti, V, Zn), превышающих фоновые значения обнаружено в образцах лишайников *P. sulcata* и *X. parietina* из ПО 1, т. е. на въезде в город, что подтверждает данные исследования, проведенного ранее [7]. Источниками металлов могут служить выхлопные газы и взвешенные частицы, выделяющиеся от истирания дорожного полотна при движении автомобилей [5]. А также, располагающийся вблизи ООО «Старицкий электромеханический завод», деятельность которого связана с металлообработкой, в частности, сверлением, шлифованием и сваркой, что может способствовать поступлению большого числа металлов в воздух в виде пылевых частиц [9]. Наименьшее число металлов (Al, Fe, Li, Sr, Ti, V), с концентрациями выше фона, обнаружили в образцах *H. physodes* из ПО 4.

В г. Зубцов наибольшее число металлов (Al, As, Cu, Fe, Li, Mo, Pb, Sn, Ti, V, Zn), концентрации которых превышают фон, выявлено в образцах лишайника *P. sulcata* из ПО 3. Источником металлов в данном месте может служить ЗАО «Зубцовский машиностроительный завод». Наименьшее число металлов (Al, As, Fe, Li, Mo, Sn, Ti, V), с концентрациями выше фона, обнаружено в образцах из ПО 3, но в слоевищах лишайника *H. physodes*. Это может свидетельствовать о разной способности лишайников к накоплению определенных элементов, что не раз обнаруживалось в работах других исследователей [10,11].

Сравнительный анализ значений концентраций выявленных металлов в лишайниках трех видов показал, что в образцах *X. parietina*, наиболее часто встречаются металлы с повышенной концентрацией, чем у остальных видов. Меньшие концентрации металлов были отмечены в образцах лишайника *P. sulcata*, а в лишайнике вида *H. physodes*, концентрация металлов, как правило, имела меньшие значения, по сравнению с двумя предыдущими видами. Исключение составили три металла (Cd, Li, Sr) которые имели наибольшие концентрации именно в пробах *H. physodes*, во всех ПО.

Таким образом, в образцах лишайников всего было обнаружено 18 элементов. Значения концентраций по 15 металлам (Al, As, Cr, Cu, Fe, Li, Mo, Ni, Pb, Sn, Sr, Ti, V, W, Zn) выше фона. Наибольшие превышения выявлены в образцах лишайников из г. Старица в ПО 1 и г. Зубцов в ПО 3. Основными источниками загрязнения металлами, предположительно, служат предприятия металлообработки и машиностроительной отрасли, а также выхлопные газы автотранспорта и взвешенные частицы, выделяющиеся при истирании дорожного полотна во время движения автомобилей. Выявлены различия в накопительной способности металлов у трех видов лишайников. Изученные виды по накопительной способности металлов представляют следующий ряд:

X. parietina > *P. sulcata* > *H. physodes*.

Установлены повышенная чувствительность *H. physodes* к кадмию, литию, и стронцию, что может быть использовано в мониторинговых исследованиях загрязнения этими металлами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анисенкова С.Д., Култашев Н.Б. К вопросу о современной геоэкологической ситуации в Тверском Верхневолжье // Псковский регионологический журнал. Серия: География. 2012. С.117-126.
2. ГОСТ 12.1.005-88 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны, М: Московский печатник, 1988.
3. Красная книга Тверской области/ Ред. А.С. Сорокин. Тверь: ООО “Издательство АНТЭК”, 2002. 256 с..
4. Краткий очерк. Официальный сайт города Зубцов: [электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://gorod-zubcov.ru>. (дата обращения 31.01.2018).
5. Леванчук А.В., Мингулова И.Р., Копытенкова О.И. Методические подходы к количественной оценке взвешенных веществ, поступающих в окружающую среду при эксплуатации транспортно-дорожного комплекса. Материалы международной науч.-пр.конф. «Научные исследования и их практическое применение. Современное состояние и пути развития». Одесса, 2012. С. 542-557.
6. Мейсурова А.Ф., Нотов А.А., Мейсуров У.М. Оценка состояния атмосферы города Ржева с помощью Фурье-ИК спектрального анализа слоевищ *Nurogymnia physodes* // Вестн. ТвГУ. Сер. Биология и экология. 2013. Вып. 31, № 23. С. 181–193.
7. Мейсурова, А. Ф. Содержание металлов в слоевищах *Parmelia sulcata* в городах Ржевско-Старицкого Поволжья (Тверская область) // Вестн.ТвГУ. Серия: Биология и экология. 2016. № 3. С.185-196.
8. Методика выполнения измерений содержания металлов в твердых объектах методом спектрометрии с индуктивно – связанной плазмой ПНД Ф 16.1:2.3:3.11-98. М: Государственный комитет Российской федерации по охране окружающей среды. Москва, 2005. 31 с.
9. Писаренко В.Л., Рогинский М.Л. Вентиляция рабочих мест в сварочном производстве. М., 1981. 120 с.
10. Branquinho C., Matos P., Vieira A.R., Prestello Ramos M. M. The relative impact of lichen symbiotic partners to repeated copper uptake // Environmental and Experimental Botany. 2011. № 72. P. 84–92.
11. Pawlik-Skowronska B., Backor M. Zn/Pb-tolerant lichens with higher content of secondary metabolites produce less phytochelatin than specimens living in unpolluted habitats // Environmental and Experimental Botany, 2011. № 72. P. 64–70.

Г.П. КОРОЛЁВА

Научный руководитель – А.А. Нотов

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ПАРКА УСАДЬБЫ ТАТИЩЕВЫХ (СОНКОВСКИЙ РАЙОН ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ)

Усадебные парки – это особо ценные культурно-исторические и природные комплексы. Они интересны с мемориальной и природоохранной точек зрения. Их изучение актуально в связи с необходимостью сохранения этих объектов национального наследия.

Цель работы: дать комплексную экологическую оценку состояния парка усадьбы Татищевых, расположенного на территории села Беляницы Сонковского района Тверской области. Задачи: 1) выявить особенности природных условий территории; 2) изучить историю создания парка и его функциональное значение; 3) провести комплексное экологическое обследование и выяснить уровень разнообразия флоры сосудистых растений; 4) оценить современное состояние парка; 5) выявить основные факторы негативного воздействия; 6) дать рекомендации по экологическому обустройству.

На территории села Беляницы (в южной части) имеется парк усадьбы дворян Татищевых, датируемый второй половиной XVIII века. Усадьба изначально принадлежала Василию Никитичу Татищеву, затем ему сыну Евграфу Васильевичу. Площадь парка около 7 га. Границы парка имеют форму прямоугольника размерами $300 \times 228 \text{ м}^2$ (рис. 1). К сожалению, здание усадьбы не сохранилось вовсе. Сам парк представляет собой заросшую старовозрастную липовую аллею с четко просматриваемыми рядами посадок. Примерный возраст липовых насаждений – 160 – 170 лет. Липа – весьма долговечное дерево, доживающее в Европейской части России до 400 и даже 600 лет, а иногда до 1100 – 1200 лет [1].

В структуре территории парка можно выделить 3 части со следующими характеристиками:

- 1) западная – преобладание липы с единичными включениями клена, рябины, березы, черемухи, ели и ивы (у пруда), в травяном ярусе лесное разнотравье;
- 2) восточная – липа, осина, крушина, папоротникообразные и хвощеобразные, лесные травы;
- 3) центральная – преобладание сорных растений и кустарников, в этой части проходит автомобильная дорога и расположен большой пруд.

В северо-западной части парка, ближе к центру, расположен пруд. Размеры водоема $50 \times 50 \text{ м}^2$. Пруд неухожен. Возможно, когда-то он имел правильную форму квадрата. Сейчас углы пруда стали более покатыми, а также сказывается захламленность. Глубина 3 – 5 м. Берега низкие, с растительностью из череды, разных видов осок. У берегов вода покрыта

тиной и ряской. Из древесных пород здесь растут ива трехтычинковая и козья, осина, береза, ольха.



Рис. 1. Границы усадебного парка (фото со спутника)
(по: Яндекс-карты: <https://yandex.ru/maps>)

Исследования проводились с сентября 2016 по май 2017 года. Изучены флора и растительность, проведена комплексная оценка современного состояния.

На территории парка выявлено 75 видов сосудистых растений, относящихся к 60 родам и 27 семействам. Ведущую роль играют покрытосеменные растения – 68 видов (из них 55 видов – двудольные). Сосудистые споровые и голосеменные растения представлены всего 7 видами (рис. 2).

- | | | |
|-----------------|-------------------|-----------------|
| ■ Magnoliophyta | ■ Polypodiophyta | ■ Pinophyta |
| ■ Equisetophyta | ■ Monocotyledonae | ■ Dicotyledonae |

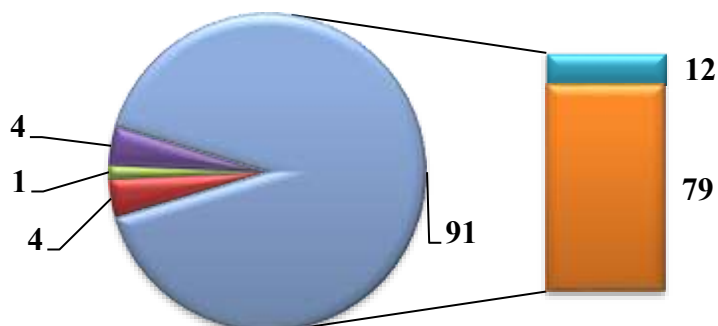


Рис. 2. Общий таксономический спектр флоры парка (в %)

Анализ таксономической структуры флоры парка показал, что 10 ведущих семейств объединяют почти половину видового состава флоры. Например, к семейству Rosaceae относится 13% всех видов (рис. 3).

В составе флоры парка Татищевых самая многочисленная биоморфологическая группа – это вегетативно-подвижные многолетние травы (25 видов), чуть меньше короткорневищных трав – (18 видов). К группе древесных растений относится 16 видов – 10 видов деревьев и 6 кустарников. Выявлен всего 1 травянистый малолетник (рис. 4).

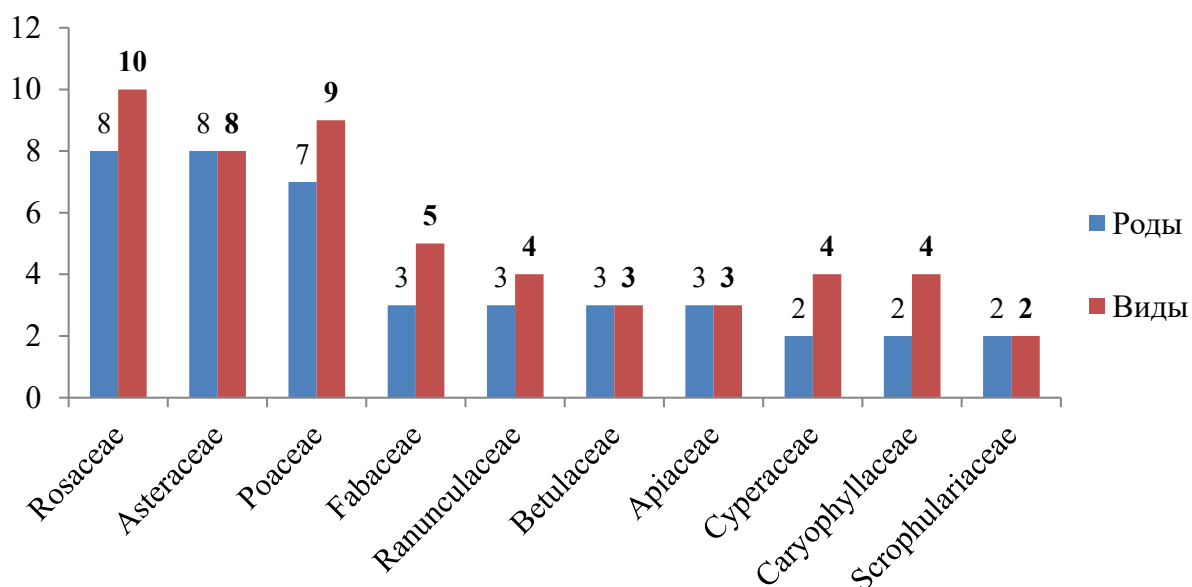


Рис. 3. Спектр ведущих семейств флоры парка

Эколого-фитоценотический спектр флоры парка отражает специфику растительного покрова. Преобладают лесные виды растений (40%). Большую роль играют луговых растений (37, 8 %). Значительно участие сорных видов (21,4%).

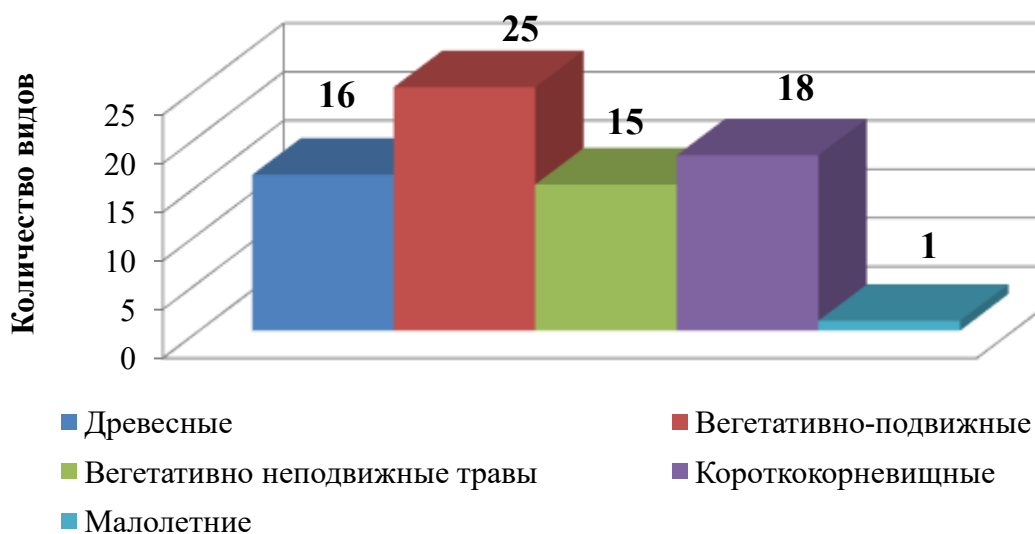


Рис. 4. Биоморфологический спектр флоры парка

На территории парка произрастает 1037 экземпляров деревьев. 332 дерева находятся в хорошем состоянии; для 380 экземпляров необходим минимальный уход; 231 дерево имеют дупла, крупные сухие ветви.

Хотя по степени сохранности биоразнообразия ситуация в парке достаточно стабильная, общее современное состояние парка неудовлетворительное. Местами территория захламлена бытовым мусором, отмечены случаи несанкционированных рубок и повреждения деревьев.

Подводя итоги необходимо сказать, что в настоящее время насаждения нуждаются в проведении парково-восстановительных и санитарных мероприятий, которые повысят эстетическую привлекательность и качество реализации рекреационных функций парка. Целесообразна оптимизация дорожно-тропиночной сети и проектирование экологической тропы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Мурахтанов Е.С.* Липа. М.: Лесная промышленность, 1981. 80 с.

А.О. КУТИКОВА, А.Ф. МЕЙСУРОВА ВНУТРИТАЛЛОМНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТАЛЛОВ В ЛИШАЙНИКАХ *PARMELIA SULCATA* СЕЛИТЕБНЫХ ТЕРРИТОРИЙ Г. ТВЕРИ

Хорошо известно, что лишайники способны аккумулировать элементы из окружающей среды в количествах, существенно превосходящих их физиологические потребности [1]. Отсутствие специальных органов водо- и газообмена, а также крайне низкая авторегуляция приводят к тому, что химический состав лишайников и окружающая их среда имеют высокую степень соответствия [5]. Именно это качество позволяет использовать лишайники в качестве биоиндикаторов загрязнения среды тяжелыми металлами и другими элементами [1; 3; 6-7].

Практика аккумулятивной лишеноиндикации определяет актуальность внутриталломого распределения тяжелых металлов в эпифитных лишайниках. Это позволит определить участки талломов, которые наиболее точно отражают содержания элементного состава при загрязнении атмосферы. Поэтому целью нашей работы явилось – исследовать, как металлы распределяются внутри талломов лишайника *Parmelia sulcata* из селитебных территорий г. Твери. Задачи состоят в следующем: определение селитебных территорий города для сбора лишеноматериала, определение металлов в слоевищах лишайников с

помощью АЭС-ИСП-метода, выявление закономерностей распределения металлов в слоевищах.

Исследования проводились в летний период 2017 г. В качестве селитебных территорий с достаточно высокой антропогенной нагрузкой выбрали ООПТ г. Твери: Бобачевская, Комсомольская, Березовая, Первомайская рощи. Объектом исследования служили слоевища лишайников *Parmelia sulcata* как наиболее удобный в размерном плане. Талломы нарезались «кольцами» размером с 1-2 мм шириной, что соответствует ежегодному приросту лишайников [2; 5]. Определение содержания металлов проводили по стандартной методике с помощью атомно-эмиссионного спектрометра с индуктивно связанной плазмой iCAP 6300 Duo (Thermo Scientific, USA) [4].

Всего обнаружено 20 металлов (Al, As, Ca, Cd, Cr, Cu, Fe, K, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, Pb, Sn, Ti, V, Zn, Zr). Больше всего элементов выявлено в Бобачевской роще – 20. На остальных территориях – 19.

Для удобства условно в лишайнике выделили 3 части таллома: дистальный участок (входят первые 2 года), средняя часть лопасти (3-4 год), центр таллома (5-7 год). В ходе анализа полученных концентраций, выявили закономерность – обнаружено возрастание концентраций металлов по мере «старения» анализируемого участка таллома, т.е. чем старше участок, тем выше содержание элементов. На всех исследуемых территориях можно выделить металлы, которые наиболее ясно показывают данную закономерность – Al, Cu, Ni, Zn, Zr. Их относят к тяжелым металлам. Также можно выделить элементы, которые в талломе распределены практически равномерно, независимо от возраста участка таллома – As (металлоид) и K, Mg. Последние являются макроэлементами, в некотором количестве они присутствуют в слоевище всегда – этим можно объяснить их равномерное распределение внутри таллома.

Таким образом, в образцах лишайников вида *Parmelia sulcata* обнаружено 20 металлов. Больше всего их оказалось в лишайниках из Бобачевской рощи – 20. Обнаружена закономерность распределения элементов внутри талломов – содержание металлов в центральных участках талломов превышает содержание металлов в молодых участках. Это хорошо видно на примере тяжелых металлов: Al, Cu, Ni, Zn, Zr. Также можно выделить элементы, которые в талломе распределены практически равномерно, независимо от возраста участка – As (металлоид) и K, Mg, который относят к макроэлементам, что определяет их внутриталломное распределение.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бязров Л.Г. Лишайники в экологическом мониторинге. М.: Науч. мир, 2002. 336 с.
2. Влияние на рост лишайников окружающей среды : [электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://biofile.ru/bio/19222.html> (дата обращения: 7.04.2018);

3. *Мейсунова А.Ф.* Эпифитные лишайники промышленных районов Тверской области: монография. Тверь: Твер. гос. ун-т, 2012. 124 с.
4. ПНД Ф 16.1:2.3:3.11-98. Количественный химический анализ почв. Методика выполнения измерений содержания металлов в твердых объектах методом спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой" (утв. Госкомэкологией России 25.06.1998).
5. *Трасс Х.Х., Голубкова Н.С.* Жизнь растений. / Под ред. М.М. Голлербаха. М.: Просвещение, 1977. Т.3. С. 377-340
6. *Bargagli R., Mikhailova I.* Accumulation of inorganic contaminants // Monitoring with Lichens – Monitoring Lichens / Eds. P.L. Nimis, C. Scheidegger, P.A. Wolseley The Netherlands: Kluwer Acad. Publishers, 2002. P. 65–84.
7. *Nash T.H.* Nutrients, elemental accumulation and mineral cycling // Lichen Biology / Ed. T.H. Nash III. Cambridge: Univ. Press, 1996. P. 136–153.

А.В. ЛОПИНА, А.Ф. МЕЙСУРОВА
**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ МЕТАЛЛОВ
В ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТАХ Г. ТВЕРИ**

Тверь является одним из крупных центров России. Располагаясь между Москвой и Санкт-Петербургом, занимает удобное экономико-географическое положение. С другой стороны, относительная близость к двум огромным мегаполисам накладывает некоторый негативный отпечаток на экологию города и Тверской области в целом.

Основными отраслями промышленности города выступают машиностроение, химическая и легкая промышленность, энергетика, полиграфия. Основные градообразующие предприятия города: «Тверской вагоностроительный завод», ЗАО «Тверской комбинат строительных материалов», ЗАО «Тверской комбинат строительных материалов №2», «Тверской полиграфический комбинат», «Хлопчатобумажный комбинат», ОАО «Мелькомбинат», а также ТЭЦ-1, ТЭЦ-3 и ТЭЦ-4. В связи с большим количеством предприятий на гидрологическую систему города оказывается огромная антропогенная нагрузка.

Главными гидрологическими объектами города являются реки Волга, Тверца и Тьмака. По результатам наблюдения Тверского ЦГМС, поверхностные воды Твери относятся к категориям загрязненные и очень загрязненные. На всех водных объектах г. Твери отмечаются повышенные содержания железа общего, ионов меди и марганца, значительно превышающее ПДК. Воды р. Тьмаки и р. Волги относятся к категории сильнозагрязненных (индекс загрязнения превышает 30), по всем лимитирующим показателям вредности (токсикологическому, санитарно-токсикологическому, рыбохозяйственному) наблюдается систематическое

многократное превышение ПДК [4]. Общий объем сточных вод, сбрасываемых на этом участке, превышает 2000 тыс. куб. м.

В связи с вышеуказанным, актуально проведение оценки загрязнения воды тяжелыми металлами главных рек г. Твери.

Целью данной работы является сравнение содержания металлов на гидрологических объектах города.

В задачи входило:

- 1) определить пункты наблюдения отбора проб воды основных водотоков г. Твери;
- 2) осуществить отбор проб воды исследуемых пунктов наблюдения;
- 3) провести анализ проб воды методом АЭС-ИСП «iCAP-6300 Duo»;
- 4) провести сравнительный анализ содержания металлов в основных водотоках г. Твери, с учетом сезонной динамики.

Всего в городе было выбрано 16 пунктов наблюдения. На р. Волга выбрано 7 ПН (1-7) – от западной до восточной части города – на р. Тьмаке – 6 ПН (8-13); на р. Тверце – 3 ПН (14-16).

Все пробы брались относительно основных источников антропогенной нагрузки, такие, как промышленные предприятия, ливневые стоки с автодорог, а также сточные воды с населенных пунктов [3].

Определение проб на наличие тяжелых металлов осуществлялось с помощью атомно-эмиссионного спектрометра с индуктивно связанной плазмой (АЭС-ИСП «iCAP-6300 Duo») [5]. Полученные данные, обработанные и занесенные в таблицы сравнивались со значениями ПДК для вод культурно-бытового назначения [2].

Общее количество выявленных металлов по 4-м сезонам (весна – осень 2016г., зима 2017 г.) составляет 31 элемент (Al, As, B, Ba, Be, Ca, Cr, Cu, Fe, Ga, Ge, In, K, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, Pb, Sb, Sn, Sr, Ti, V, W, Zn, Zr, Bi, Se, Pl). Выявленные элементы относят к 3-м классам опасности. К I-му классу опасности относят: As, Be. Ко II-му классу опасности – B, Ba, Li, Mo, Na, Ni, Pb, Sb, Sr, W, Bi, Se. К III-му классу опасности принадлежат такие элементы как: Al, Cr, Cu, Fe, Mg, Mn, Ti, V, Zn.

В весенний сезон было выявлено 29 элементов (Al, As, B, Ba, Be, Ca, Cr, Cu, Fe, Ga, Ge, In, K, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, Sb, Sn, Sr, Ti, V, W, Zn, Zr, Bi, Se). Наибольшее количество металлов обнаружено в р. Волга – 29 элементов (Al, As, B, Ba, Be, Ca, Cr, Cu, Fe, Ga, Ge, In, K, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, Sb, Sn, Sr, Ti, V, W, Zn, Zr, Bi, Se). Превышение ПДК отмечено у 4-х элементов (As, Sb, B, Mg.). Наибольшее количество металлов, превышающих ПДК, зафиксировано в Московском р-не (ПН 6). Предполагаемыми источниками загрязнения р. Волги в данном пункте наблюдения выступают ливневые воды с промышленных предприятий. Наименьшее превышение концентрации тяжелых металлов выявлено в ПН 5 Московского р-на.

Значения концентраций обнаруженных металлов в пробах за весенний период превышают значения ПДК в 1,2 – 4,9 раза.

В летний сезон было обнаружено 27 элементов (Al, As, B, Ba, Be, Ca, Cr, Cu, Fe, Ga, Ge, In, K, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, Sb, Sn, Sr, Ti, V, W, Zr, Bi). Наибольшее количество металлов обнаружено в р. Волга, что составляет 27 элементов (Al, As, B, Ba, Be, Ca, Cr, Cu, Fe, Ga, Ge, In, K, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, Sb, Sn, Sr, Ti, V, W, Zr, Bi). Превышение ПДК установлено у 6 элементов (As, Sb, Mg, Mn, Al, Fe). Наибольшее количество элементов с превышением ПДК в р. Волга зафиксировано в Заволжском р-не (ПН 2), и Московском р-не (ПН 5). Наибольшее количество элементов, превышающих ПДК за летний период выявлено в р. Тьмака — 7 элементов (As, B, Sb, Mg, Mn, Al, Fe.). Наиболее сильное антропогенное воздействие на р. Тьмака отмечено в Пролетарском р-не в ПН8. Предполагаемыми источниками загрязнения являются: поступление хозяйственно-бытовых сточных вод из с. Никольское и с территории частной застройки в районе п. Первомайский, а также ливневых сточных вод с близлежащих промышленных территорий.

Значения концентраций обнаруженных металлов в пробах за летний сезон превышают значения ПДК в 1,1– 4,2 раза.

В осенний сезон было зафиксировано 26 элементов (Al, As, B, Ba, Ca, Cr, Cu, Fe, In, K, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, Sb, Sn, Sr, Ti, V, W, Zn, Zr, Se, Pt). Наибольшее количество металлов наблюдалось в р. Тьмака, что составило 25 элементов (Al, As, B, Ba, Ca, Cr, Cu, Fe, In, K, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, Sb, Sn, Sr, Ti, V, W, Zn, Zr, Pt). Превышение ПДК в р. Волга отмечено у 5 элементов (As, Al, Fe, Mn, Ti). Данные элементы превысили предельно допустимые концентрации в ПН 2, что указывает на активную в данной зоне антропогенную нагрузку машиностроительной отрасли. Наибольшее количество металлов, превышающих ПДК в осенний период, зафиксировано в Заволжском (ПН 2) и Центральном (ПН 12) р-нах.

В зимний период всего было выявлено 18 элементов (Al, As, B, Ba, Ca, Cr, Cu, Fe, K, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Sn, Sr, Ti, V). Наибольшее количество металлов выявлено в р. Тьмака, что составляет 18 элементов (Al, As, B, Ba, Ca, Cr, Cu, Fe, K, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Sn, Sr, Ti, V). Превышение ПДК в р. Тьмака отмечалось по 4-м металлам (As, Mn, Fe, Li). Превышение ПДК в 3-х реках (Волга, Тьмака, Тверца) отмечено у 5 элементов (As, Al, Fe, Mn, Li). Наибольшее количество металлов, превышающих значение ПДК, отмечено в ПН 8 Пролетарского р-на г. Твери — Mn и Fe. В зимний период, как правило, реки получают только подземное питание и поверхностный смыв отсутствует. Предположительно, количество данных элементов напрямую зависит, прежде всего, от природных условий территории: рельефа, типа почв, характера увлажнения, а также состава подземных вод [1].

Значения концентраций обнаруженных металлов в пробах превышают значения ПДК в 1,1 – 28 раз.

Таким образом, можно сделать вывод, что наиболее загрязненными являются гидрологические объекты Пролетарского (ПН8, ПН12) и Заволжского (ПН2) районов. Регулярное превышение ПДК было отмечено по двум сезонам: летний и осенний.

Наиболее загрязненной рекой в летний период выступала р. Тьмака (7 элементов, превышающих значение ПДК), наиболее чистой выступала р. Тверца (3 элемента, превышающих значение ПДК).

В осенний сезон наиболее загрязненным гидрологическим объектом выступали р. Тьмака (5 элементов, превышающих значение ПДК) и р. Волга (5 элементов, превышающих значение ПДК). Аномальное превышение значения ПДК по As (2,5), Mn (12,6), Al (8,6), Fe (7,4), Ti (1,1) в осенний сезон было зафиксировано в ПН2.

Рекой по количеству элементов и превышению значения ПДК на протяжении исследуемого года наиболее загрязненной рекой выступила р. Тьмака.

Предположительно, выявленные металлы поступали в водоемы со сточными и грунтовыми водами. Существенную антропогенную нагрузку на воды города Твери, вероятно, оказывает работа предприятий промышленных и энергетических отраслей, а также применение удобрений и гербицидов в сельском хозяйстве на частных территориях.

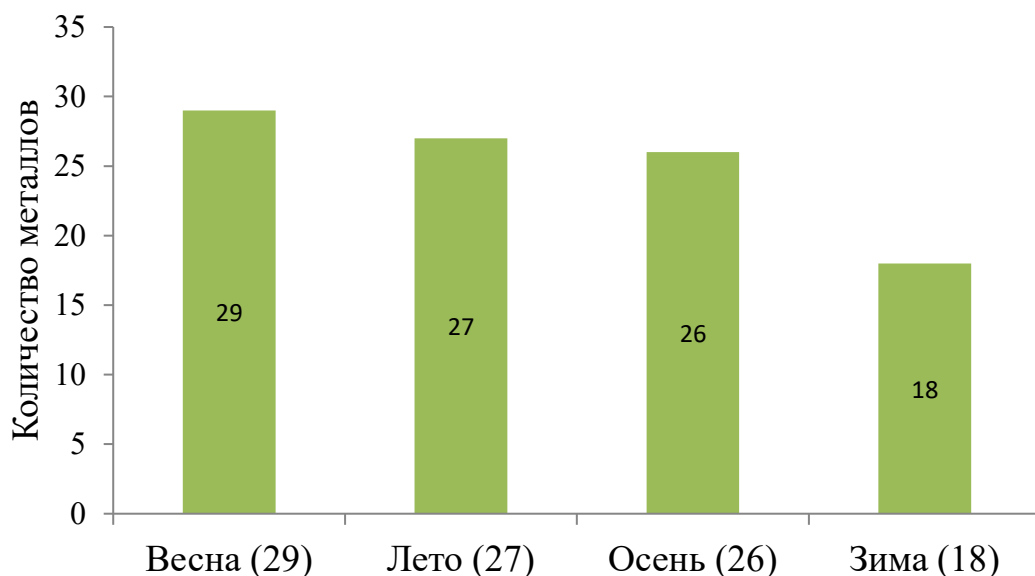


Рис. 1. Количество содержания тяжелых металлов по сезонам

Наибольшее содержание тяжелых металлов в весенний период связано с таянием снежного покрова и увеличением объема ливневых вод. Некоторое уменьшение этих показателей в летне-осенний период, вероятно, связано с оттоком городского населения в период отпусков.

Минимальное количество тяжелых металлов в зимний период обусловлено уменьшением сточных вод (рис.1).

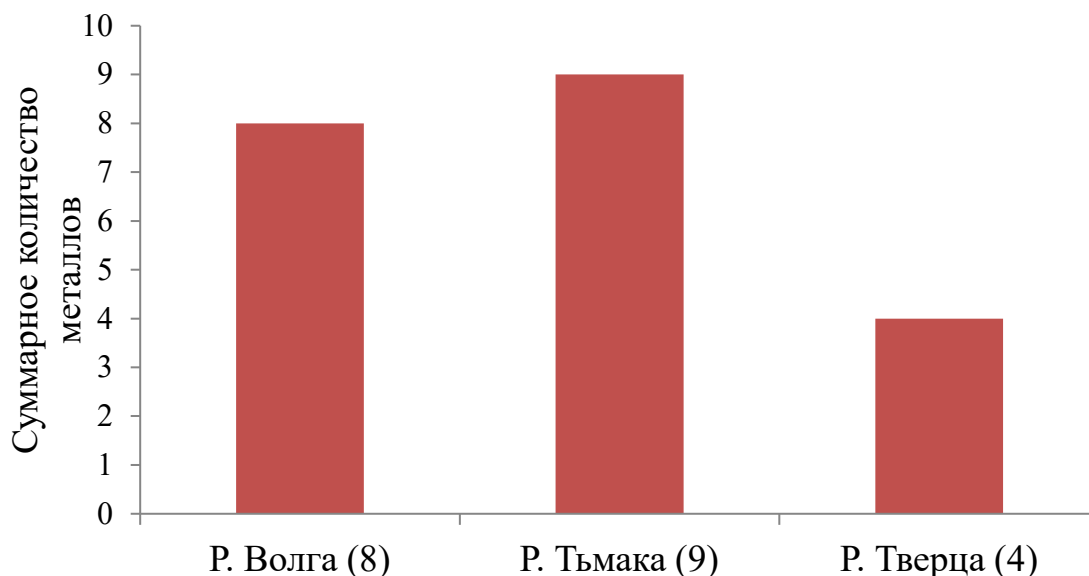


Рис. 2. Суммарное количество элементов, превышающих ПДК_{кб}

Высокий показатель суммарного количества тяжелых металлов, превышающих ПДК (рис.2.) на р. Тьмака, вероятно, связан с большей плотностью расположенных на этой реке промышленных предприятий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Бондарева Д.Г.* Распределение железа в поверхностных и питьевых водах еврейской автономной области и его отражение на здоровье населения: автореферат. М.: ДВГСГА, 2010. 24 с.

2. ГН 2.1.5. 1315-03 Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-бытового водопользования. М: Российский регистр потенциально опасных химических и биологических веществ Министерства здравоохранения Российской Федерации, 2003. 154 с.

3. ГОСТ Р 51592-2000 Вода. Общие требования к отбору проб. 2001-07-01. М.: ИПК Издательство стандартов, 2000. 57 с.

4. Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды в Тверской области в 2013 году. М.: Министерство природных ресурсов и экологии, 2014. 139 с.

5. ПНДФ 14.1:2:4.135-98 «Количественный химический анализ вод. Методика выполнения измерений массовой концентрации элементов пробах питьевой, природных, сточных вод и атмосферных осадков методом атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно связанной плазмой». М., 1998. 27 с.

В.А. ГРИНЕВА

Научный руководитель – У.Н. Спирина

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОДЫ АРТЕЗИАНСКОЙ СКВАЖИНЫ ОАО «ЗВЕРОХОЗЯЙСТВО МЕЛКОВСКОЕ»

Пресная вода – один из важнейших ресурсов на нашей планете. В ходе активного использования воды происходит ее загрязнение, что отрицательно сказывается на качестве воды и не допускает ее дальнейшее применение [1,3].

Целью нашей работы была оценка качества воды артезианской скважины, используемой на производственные и хозяйственно-бытовые нужды предприятия ОАО «Зверохозяйство Мелковское».

Для исследования были отобраны пробы воды из артезианской скважины ГVK 28203213 в соответствии с требованиями ГОСТ 31861-2012. Проведен анализ по органолептическим, химическим и микробиологическим показателям. Определение химических показателей осуществлялась на базе лаборатории биотехнологических измерений ТвГУ. Проверка по микробиологическим показателям проходила в лаборатории Центра гигиены и эпидемиологии Тверской области.

В результате химического анализа проб было выявлено незначительное превышение ПДК по As, В, Ва, Fe, Mn, серьезное превышение ПДК по содержанию гидрокарбонатов (в 37 раз) и по свободной кислотности (в 2,5 раза), но это не представляет существенной проблемы, так как при кипячении гидрокарбонаты разлагаются до углекислого газа и воды. Данные по микробиологическим показателям проб, полученные из Центра гигиены и эпидемиологии Тверской области, полностью соответствуют санитарным нормам.

В целом, по основным показателям вода из артезианской скважины соответствует нормам СанПиН 2.1.4.1074-01 (2002) и может быть использована для производственных и хозяйственно-бытовых нужд.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мейсурова А.Ф., Дементьева С.М. Мониторинг окружающей среды, Часть II Физико-химические методы оценки качества воды: Учебно-методическое пособие. Тверь: Твер. гос. ун-т, 2006. 36 с.
2. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. СанПин 2.1.4.1074-01. М.: Минздрав России, 2002. 28 с.
3. Фримантл М. Химия в действии: в 2-х ч. Ч. 2: Пер. с англ. М.: Мир, 1998. 620 с.

А.М. ИОВЛЕВА, С.А. ИВАНОВА

**ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ
НЕКОТОРЫХ ООПТ ВЫШНЕВОЛОЦКОГО РАЙОНА**

В условиях увеличения антропогенной нагрузки, нерегулируемого воздействия на природные комплексы, оценка экологического состояния особо охраняемых природных территорий стала необходимой, так как это позволит сохранять в естественном состоянии наиболее ценные природные комплексы, а также способствовать успешному восстановлению экосистем, подверженных антропогенному воздействию.

Нами была проведена проверка современного состояния некоторых особо охраняемых природных территорий (ООПТ) Вышневолоцкого района Тверской области. В качестве объектов исследования были выбраны 3 ООПТ:

1. Болото Войбутская гора (площадь 666 га)- государственный памятник природы (ГПП)
2. Болото Афимьино (площадь 1874 га) – государственный природный заказник (ГПЗ)
3. Орхидная горка (площадь 1 га) – государственный памятник природы (ГПП)

Были проведены работы по выявлению состояния древостоя, подлеска, травянистого покрова, анализировалась почва на содержание тяжелых металлов, а также изучалось влияние антропогенной деятельности на ООПТ.

Сравнительная характеристика древесного яруса показала, что наибольшим видовым разнообразием обладает ГПП «Орхидная горка», где преобладают *Pinus sylvestris* L. (сосна обыкновенная) и *Betula pendula* Roth (береза белая).

Анализ изученных территорий показал, что коэффициенты состояния древостоя лежат в пределах $K=0,7-1,1$ (табл. 1). Эти значения позволяют оценить его как здоровое состояние (1 класс), т.е. данные деревья без внешних признаков повреждения. Крона, листья, почки, величины приростов соответствуют норме для данного вида, возраста и условий произрастания.

Таблица 1

Оценка состояния древостоя смешанного леса с использованием простейшей шкалы [1].

| Название ООПТ | Средний коэффициент |
|------------------------|---------------------|
| Орхидная горка | 0,9 |
| Болото Войбутская гора | 1,1 |
| Болото Афимьино | 0,7 |

Подлесок на территории ГПП «Орхидная горка» в основном представлен *Syringa vulgaris* L. (сирень обыкновенная). Реже встречается *Amelanchier spicata* (Lam.) (ирга колосистая) и *Hippophaë rhamnoides* L. (облепиха крушиновидная). В подлеске ГПП «Болото Войбутская гора» в большей степени встречается *Corylus avellana* L. (лещина обыкновенная), *Prunus padus* L. (черёмуха обыкновенная) и *Juniperus communis* L. (можжевельник обыкновенный). На территории ГПЗ «Болото Афимьино» подлесок развит слабо, лишь на некоторых участках встречается *Prunus padus* L. (черёмуха обыкновенная).

Травяно-кустарничковый ярус ООПТ представлен значительным видовым разнообразием (табл. 2).

Таблица 2

Количество видов сосудистых растений на территории ООПТ

| Название ООПТ | Количество видов, шт |
|------------------------|----------------------|
| Орхидная горка | 100 |
| Болото Войбутская гора | 107 |
| Болото Афимьино | 112 |

На территории ГПП «Орхидная горка» отмечено около 100 видов травянистых растений, которые относятся к 34 семействам. Среди них наиболее часто встречаются представители семейства Compositae (16%), Rosaceae (13%), Fabaceae (12%).

На территории ГПП «Болото Войбутская гора» произрастает 107 видов сосудистых растений, относящихся к 38 семействам. Среди них также наиболее часто встречаются виды семейства Compositae (16%), Rosaceae (12,14%), Fabaceae (11,2%).

Наибольшим видовым разнообразием отличается ГПЗ «Болото Афимьино» (112 видов, относящихся к 33 семействам). Здесь, как и на других изученных ООПТ, наиболее часто встречаются представители семейства Compositae (18%), Rosaceae (15,17%), Fabaceae (9,82%), а также отмечено значительное количество видов семейства Caryophyllaceae (4,46%).

Особую природоохранную значимость территориям придает произрастание здесь редких видов растений, занесенных в Красную книгу Тверской области (2002) [2]. Так, на территории ГПЗ «Болото Афимьино», встречаются морошка приземистая (*Rubus chamaemorus* L.), водяника черная (*Empetrum nigrum* L.). На территории ГПП «Орхидная горка» произрастают венерин башмачок настоящий (*Cypripedium calceolus* L.), дремлик темно-красный (*Epipactis atrorubens* Hoffm. ex Bernh), ятрышник обожжённый (*Orchis ustulata* L.) и др. На болоте Войбутская Гора отмечены места произрастания венерина башмачка настоящего (*Cypripedium calceolus* L.).

Оценка содержания тяжёлых металлов в почве на территориях ООПТ показала, что уровень загрязнения почв металлами по суммарному показателю соответствует допустимой категории, т.е. норме.

Антропогенное влияние на природные комплексы ООПТ обусловлено как хозяйственной деятельностью на прилегающих территориях, так и организационно-хозяйственной и заповедно-режимной деятельностью самих территорий. Среди антропогенных источников воздействия на данные территории можно отметить промышленность, сельское, охотничье и лесное хозяйство, транспорт и некоторые другие.

В целом экологическое состояние изученных ООПТ можно оценить, как удовлетворительное, так как из-за отсутствия прямого или косвенного антропогенного воздействия все показатели свойств ландшафтов не меняются.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Алексеев В. А.* Диагностика жизненного состояния деревьев и древостоев // Лесоведение. 1989. № 4. С. 51-57с.
2. *Сорокин А.С.* Красная книга Тверской области. Тверь: ООО «Вече Твери», ООО «Издательство АНТЭЖ», 2002. 256 с.

Секция зоологии

Ф.Г. ДЕМЕНИК

Научный руководитель – Л.В. Петухова

ВЗАИМОСВЯЗЬ ГЕМОСТАТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ С ПРОДУКТИВНОСТЬЮ ДОЙНЫХ КОРОВ ПРИ ВВЕДЕНИИ В РАЦИОН ПРЕПАРАТА НАНОКРЕМНИЙ

В практике биологической науки большое внимание уделяется вопросам изучения особенностей минерального метаболизма в организме животных в зависимости от возраста, физиологического состояния и продуктивности. На практике до сих пор используются микродобавки в виде неорганических солей и комплексных соединений микроэлементов в кормах, без учета в рационе их диспаритета, наличия антагонистических и синергетических отношений между ними.

Целью наших исследований явилось определение эффективных и экологически безопасных форм микродобавок (нового препарата нанокремний), вводимых в рацион дойных голштинизированных коров.

Препарат нанокремний – это смесь минеральных компонентов (меди, цинка, железа) на основе кремний содержащих материалов. На препарат имеется экспертное заключение по результатам лабораторных исследований и в соответствии с классификацией опасности по ГОСТ 12.1.007-76 «Вредные вещества» данный препарат относится к малоопасным веществам.

Опыт проводился в ЗАО «Калининское». Препарат вводили в количестве 100 мг на 1 голову в сутки, растворяя в воде и поливая комбикорм.

У животных для исследования брали кровь из яремной вены, проводили контрольные дойки и определяли экономическую эффективность использования препарата.

Самым важным показателем состояния живого организма является состояние его внутренней среды, а именно крови и ее производных. Функция внутренней среды – поддержание нормального течения обменных процессов организма. Введение в рацион дойных коров препарата нанокремний не могло не отразиться на составе крови. Содержание эритроцитов в крови коров опытной группы через 30 дней эксперимента увеличилось на 4,9%, что превышало данный показатель у коров контрольной группы на 5,6% (табл. 1).

Общий объем эритроцитов у коров, получавших препарат нанокремний, также превысил этот параметр у контрольной группы на 11%.

Количество гемоглобина в крови опытной группы, через 30 дней эксперимента, увеличилось на 5,65%, что превысило данный показатель контрольной группы на 3,95%.

Таким образом, указанные выше изменения, свидетельствуют о повышении и активации кроветворных функций в организме животных. Поступивший в организм препарат нанокремний способствует увеличению количества гемоглобина и эритроцитов в крови животных, а следствием этого является повышение интенсивности обменных процессов в организме, что не может не отразиться на изменении продуктивности коров.

Таблица 1

Влияние препарата на показатели крови дойных коров

| Показатели | | Контрольная группа | Опытная группа |
|---|----------------------------|--------------------|----------------|
| Среднее содержание эритроцитов крови (10^{12} к/л) | Начало опыта | 5,97±0,36 | 6,06±0,25 |
| | Через 30 дней эксперимента | 6,02±0,28 | 6,36±0,28 |
| Общий объем эритроцитов, мкм ³ | Начало опыта | 46,40±0,75 | 47,40±1,54 |
| | Через 30 дней эксперимента | 45,60±4,78 | 51,20±3,56 |
| Среднее содержание тромбоцитов в крови (10^9 к/л) | Начало опыта | 340,00±62,96 | 312,90±83,89 |
| | Через 30 дней эксперимента | 278,20±31,69 | 504,20±101,11 |
| Количество гемоглобина (г/л) | Начало опыта | 91,40±5,52 | 96,20±4,55 |
| | Через 30 дней эксперимента | 92,00±5,26 | 102,03±5,60 |

Количество тромбоцитов в крови коров обеих групп находилось в норме, и составляло $279-500 \times 10^9$ к/л. Спустя 30 дней эксперимента, этот показатель в контрольной группе остался без значительных изменений, а в опытной группе составил 504 тыс/мкл, тем самым превысил параметр на 45%.

Осуществление тромбоцитарного гомеостаза обеспечивается тромбоцитами. Их образование непрерывно происходит в красном костном мозге путем отшнуровки от мегакариоцитов. Можно предположить, что ведение в рацион дойных коров препарата нанокремний стабилизировало количество тромбоцитов в крови и нормализовало их активность в тромбососудистых механизмах гомеостаза, что свидетельствует о повышении фибринолитической активности.

Анализ данных таблицы 2 показывает, что увеличение среднесуточной продуктивности коров и жирности молока в опытной группе (на 10,0 3,6% по сравнению с контрольной группой), при введении в рацион препарата нанокремний, обусловило снижение себестоимости 1 кг молока на 9% и, как следствие, повышение уровня рентабельности на 14,7% соответственно.

Выполненные расчеты полностью подтверждают повышение эффективности производства сырого молока, при введении в рацион животных препарата нанокремний. Это позволило не только повысить продуктивность животных и жирность молока, но и восполнить нехватку микроэлементов в организме молочных коров.

Таблица 2

Эффективность препарата

| Показатели | Группы животных | |
|--|-----------------|-------------|
| | Опытная | Контрольная |
| Поголовье коров, гол | 5 | 5 |
| Продолжительность периода опыта, дн. | 30 | 30 |
| Среднесуточная продуктивность коров, кг | 37,4 | 34,0 |
| Жирность молока, % | 4,64 | 4,48 |
| Валовой надой молока, ц | 5610,0 | 5100,0 |
| Валовой надой молока (в пересчете на базисную жирность), ц | 7437,26 | 6528,0 |
| Полная себестоимость 1 кг молока – всего, руб. | 17,21 | 18,90 |
| В т.ч. затраты на минеральную добавку | 0,013 | - |
| Цена реализации 1 кг молока (высшего сорта), руб. | 28,40 | 28,40 |
| Вырубка от реализации – всего, руб. | 211218,18 | 185395,20 |
| Полная себестоимость – всего, руб. | 127995,24 | 123379,20 |
| В т.ч. затраты на минеральную добавку | 75 | - |
| Прибыль – всего, руб. | 83222,94 | 62016,00 |
| Уровень рентабельности, % | 65,0 | 50,3 |

Таким образом, применяемый микроэлементный препарат (нанокремний) в рационе дойных коров корректирует гемостатические процессы в организме животных, это отражается на их продуктивности и уровне рентабельности.

Применение препарата нанокремний позволило:

- Повысить продуктивность животных и жирность молока
- Восполнить нехватку микроэлементов
- Скорректировать гемостатические процессы в организме дойных коров
- Повысить эффективность производства сырого молока

Е.О. ЖУЛЕНКО

Научный руководитель – А.Н. Панкрушина

ОСОБЕННОСТИ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ДИРОФИЛЯРИОЗОМ ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ Г. ТВЕРЬ

Дирофиляриоз представляет собой единственный гельминтоз, который передается трансмиссивным путем через укус комаров рода *Culex* и *Anopheles*. Из-за ежегодного увеличения температуры воздуха ареал распространения дирофиляриоза постоянно расширяется и в настоящее время все больше касается стран с умеренным климатом, в число которых входит и Россия. В связи с этим изучение данного заболевания имеет большой научно-практический интерес [1].

Дирофилярии относятся к классу *Spiruridae*, семейству *Filariidae*. У собак паразитируют 2 вида дирофилярий: *D. immitis* и *D. repens*. Основным местом паразитирования взрослых гельминтов *D. immitis* служат легочные артерии, поэтому данный дирофиляриоз рассматривают прежде всего как легочное заболевание. Нематоды *D. repens* чаще всего локализируются в подкожной клетчатке и, как правило, не представляют опасности для жизни животного. Жизненный цикл у дирофилярий составляет 7-8 месяцев. Зрелые особи могут находиться в теле хозяина от 4-5 месяцев до 2 лет [2].

Цель данной работы - выявить особенности и тенденцию развития дирофиляриоза у собак в городе Твери.

Проанализированы архивные данные за период с 2014 по 2016 год о зарегистрированных случаях этого заболевания, предоставленные ветеринарной клиникой ИП Беляевой «Доктор Ай и Ой», г. Тверь.

Анализ внутригодовой динамики заражения показал, что дирофиляриоз у собак чаще диагностируется в апреле и октябре, причем весенний пик более выражен, что может быть обусловлено особенностями жизненного цикла паразита, а также меняющимися погодными условиями. Однако следует учитывать, что дирофиляриоз часто обнаруживается при сопутствующих заболеваниях с более выраженными симптомами, вследствие чего истинная сезонная динамика заболеваемости может искажаться. За исследованный временной период в случаях обнаружения дирофилярий у собак г. Тверь прослеживается умеренная тенденция к росту со среднегодовым темпом прироста 3,9 %.

К особенностям клинического анализа крови у собак с подтвержденным диагнозом дирофиляриоза можно отнести: повышение СОЭ и умеренный лейкоцитоз. В лейкоцитарной формуле отмечено повышение процентного содержания моноцитов, нейтрофилов, эозинофилов и понижение доли лимфоцитов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Криворотова Е.Ю.* Биологические аспекты дирофиляриоза в ряде субъектов Российской Федерации: диссертация кандидата биологических наук: 03.02.11. М., 2015. С. 141.
2. *Колодий И.В., Ермаков А.М., Колодий И.В., Никулина А.Ю., Живая С.С.* Новые аспекты патогенеза дирофиляриоза // Ветеринарная патология. 2010. № 3. С. 79-81.

А.В. КОЛОТЕЙ

Научный руководитель – А.А. Емельянова

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЭКОЛОГИИ РУКОКРЫЛЫХ В ЗИМНИХ МЕСТАХ ОБИТАНИЯ НА ПРИМЕРЕ ПЕЩЕРЫ КОПЕЙКА

Первые сведения о находках зимовок рукокрылых в искусственных пещерах под Старицей получены в конце прошлого века [7]. С 2002 по 2006 г. сотрудницей ЦЛГПБЗ Глушковой Ю.В. проводились мониторинговые исследования в штольне Ледяная [3]. Проводимый сотрудниками ТвГУ с 2010г. мониторинг зимних местообитаний летучих мышей также преимущественно проводился в искусственной полости Ледяная [1; 2]. Данная пещера относится к мало распространённому в Старицком районе зальному типу и популярна среди туристов из-за вырастающих зимой ледяных сталагмитов. Наиболее характерными являются небольшие малопосещаемые каменоломни коридорного типа. Именно они представляют интерес исследования хироптерофауны Старицких пещер.

В период изысканий осенью-зимой 2017-2018 гг. нами изучался видовой состав рукокрылых, изменения их численности в ходе зимовки, и особенности расположения зверьков в микроубежищах в заброшенной каменоломне Копейка (Восьмёрка). Эта пещера не популярна среди туристов. Располагается каменоломня в пределах Среднетолпинского спелеоучастка [4]. Вход расположен на левом берегу р. Волга. Общая протяжённость ходов составляет 235 м (личн .сообщ. Кулагина А.М.). Данная каменоломня коридорного типа - в основе её структуры два закольцованных штрека с несколькими тупиковыми ответвлениями. Постоянного водотока не имеет. Средняя высота потолка равна 2 м, средняя ширина – 3,9 м.

Всего нами было совершено 4 выезда: 1-3 сентября, 6-8 октября, 11-12 ноября 2017 г. и 8-11 марта 2018 г. Обследование каменоломни включало в себя: снятие некоторых микроклиматических показателей, подсчёт численности рукокрылых, определение их вида и фиксирование особенностей их расположения в каменоломне. Обнаружение и подсчёт

летучих мышей проводились визуально. При определении вида использовался полевой определитель рукокрылых [6]. Ночницы Брандта (*Myotis brandtii*) и усатые ночницы (*M. mystacinus*) объединялись в комплекс *M. br./myst.* Для определения особенностей размещения зверьков в микрорельефе использовались следующие показатели: место расположения зверька на опоре, высота расположения его от пола, склонность зверьков к агрегации.

Во время формирования населения рукокрылых на месте зимовки, в сентябре нами отмечено наличие активных животных, в октябре обнаружено 7 зверьков, находящихся в состоянии гибернации: 3 *M.br./myst.*, 3 водяные ночницы (*M. daubentoni*), 1 ночница Наттерера (*M.nattereri*). Все зверьки располагались на потолке. Для сравнения видового состава использованы данные исследований, проведённых в ноябре и марте, когда население рукокрылых в их зимнем убежище окончательно сформировано (рис. 1).

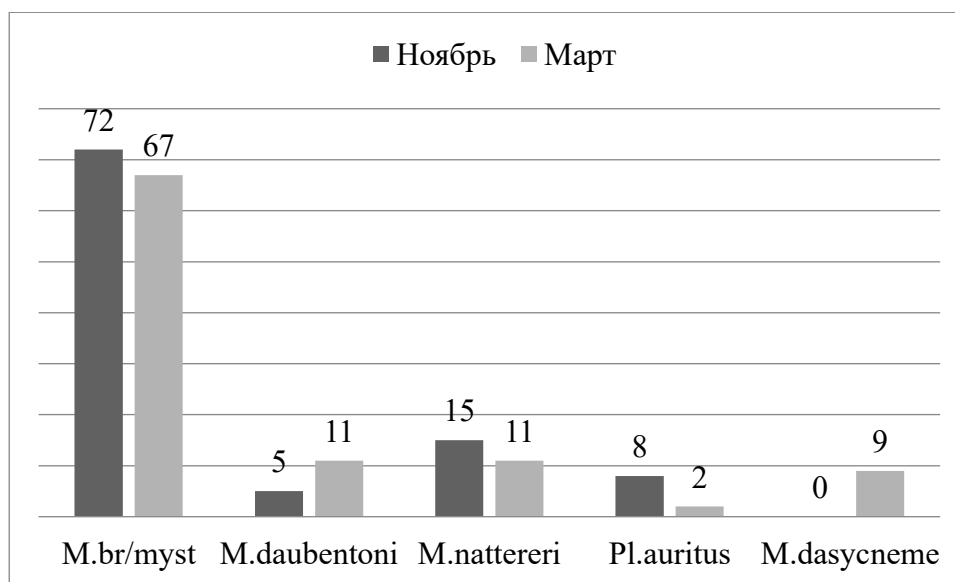


Рис.1. Доля видов рукокрылых на зимовке в пещере Копейка в ноябре и марте (в %)

В ноябре зафиксировано 39 особей 4 видов: ночница Брандта/усатая ночница (*M.br./myst.*), *M. daubentoni*, *M. nattereri*, ушан бурый (*Plecotus auritus*). Наибольшее видовое разнообразие зафиксировано нами в марте. Отмечено 5 видов: *M. nattereri*, *M. daubentoni*, ночница прудовая (*M. dasycneme*), *M.br./myst.* и *P.auritus*. В этом же месяце отмечено и наибольшее количество зверьков – 46 особей. Доминантным видом в обоих случаях является *M.br./myst.* – доля в составе населения зимующих рукокрылых в ноябре и марте 72% и 67% – соответственно. Субдоминантами являлись *M. nattereri* и *M. daubentoni* - в ноябре, и *M.nattereri* – в марте; встречаемость в составе населения – 15% и 11%

соответственно. Мы предполагаем, что различия в количестве обнаруженных видов и численности рукокрылых в разные месяцы обусловлены перемещениями зверьков внутри каменоломни во время зимовки. Это предположение так же подтверждается тем, что соотношение расположенных открыто и спрятавшихся в щели зверьков в ноябре и марте различно и равно 18,5:1 и 1:1 соответственно (рис. 2.). Примечательно, что в марте были отмечены минимальная температура и максимальная влажность за весь период исследований: 6,3° и 88,1% в марте против 9,1° и 82% в ноябре.

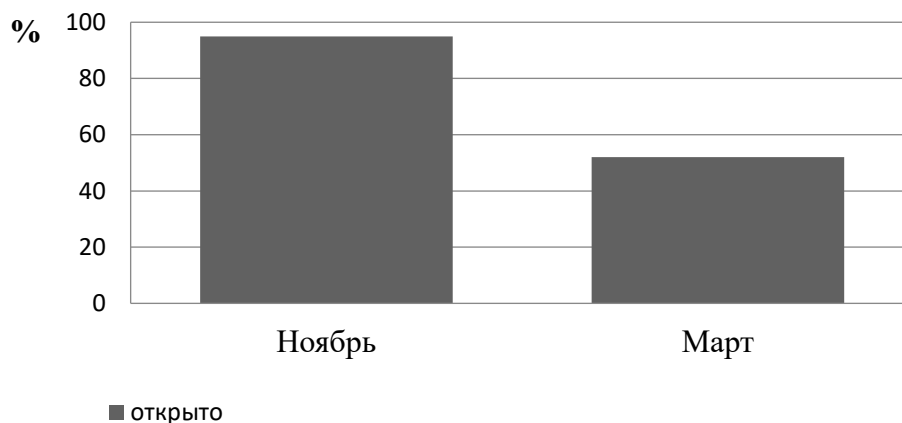


Рис. 2. Доля животных, располагающихся открыто и скрывающихся в щелях в %

Наибольшую склонность к агрегации на зимовках проявляли представители видовой группы *M.br./myst.* – в ноябре и марте 75% и 71% соответственно от общего числа учтённых зверьков данной видовой группы образовывали небольшие скопления, состоящие в среднем из 3 особей. В основном это одновидовые группы, однако, в марте так же обнаружены две группы $2M.br./myst.+1M. daubentoni$ и $2M.br./myst.+1M. dasycneme$. В ноябре обнаружена группа, состоящая из 16 особей *M.br./myst.* Полученные данные о склонности ночниц группы *br./myst.* образовывать скопления согласуются с литературными [2; 3; 5].

Во все месяцы исследований отмечено, что подавляющая часть животных предпочитала располагаться на потолке (80-90%). Средняя высота расположения животных на стенах была 1,35 м и 1,7 м в ноябре и марте соответственно. Вероятно, увеличение средней высоты расположения летучих мышей на стенах в марте связано с ухудшением микроклиматических условий в каменоломне в этом месяце. Минимальная зафиксированная высота расположения в ноябре – 1,01 м (*M.br./myst.* на потолке), в марте – 1,47 м (*M.br./myst.* на потолке).

Таким образом, в результате нашей работы получены новые данные о характере расположения летучих мышей на зимовке в каменоломне коридорного типа. Дальнейшие исследования по данной теме могут дать

ценные сведения об особенностях зимовок летучих мышей в искусственных подземных сооружениях и помочь в сохранении видового разнообразия рукокрылых.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Василькова Ю.Д., Емельянова А.А. Видовой состав населения рукокрылых в местах зимовок в Тверской области // Материалы XI научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов, апрель 2013 г.: Сб. ст. Тверь: Твер. гос. ун-т, 2013. С. 51-53.
2. Василькова Ю.Д., Христенко Е.А., Емельянова А.А. Предварительные сведения по мониторингу рукокрылых в местах зимовок в Тверской области // Материалы XII научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов, апрель 2014 г.: Сб. ст. Тверь: Твер. гос. ун-т, 2014. С. 34-37.
3. Глушкова Ю.В., Крускоп С.В., Фёдоров Н.В. Годичный мониторинг рукокрылых в их зимнем убежище в Центральной России // *Plecotus et al.* 2006. № 9. С. 25-31
4. Долотов Ю.А., Парфёнов А.А. Спелестологическое районирование Старицкого района // *Спелеология и спелестология: развитие и взаимодействие наук. Сборник материалов международной научно-практической конференции.* Набережные Челны: НГПИ, 2010. С. 207-213.
5. Емельянова А.А., Христенко Е.А., Медведев А.Г. Современное состояние изученности рукокрылых в Тверской области // *Вестн. ТвГУ. Сер. Биология и экология.* 2016. № 3. С. 34–76.
6. Кожурина Е.И. Летучие мыши Европейской части бывшего СССР. Полевой определитель по внешним признакам. М., 1997: [электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://www.rgo-speleo.ru/biblio/bats.htm>
7. Borissenko A.V., Kruskop S.V. Notes on bat hibernation sites from Central Russia 1994: [электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://www.v-kiev.ua/tocs.htm>

А.В. КОЛОТЕЙ, Д.С. КОМОЧКОВ

Научный руководитель – А.А. Емельянова

ФОРМИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ НАСЕЛЕНИЯ РУКОКРЫЛЫХ В ЗИМНИХ МЕСТООБИТАНИЯХ НА ПРИМЕРЕ ПЕЩЕРЫ «ЛЕДЯНАЯ»

Исследования хироптерофауны Старицких каменоломен начали проводиться с конца XIX в. Первая сводка о видовом разнообразии летучих мышей в данных местобитаниях была дана сотрудниками МГУ в 1996 г. [5]. С 2002 г. по 2006 г. исследования зимовок рукокрылых проводились сотрудниками ЦЛГПБЗ [3], а с 2010 г. – сотрудниками ТвГУ [1-2]. В основном рассматривалось уже сформировавшееся население рукокрылых во время зимовок. Особый интерес представляет изучение

процесса становления структуры населения рукокрылых в зимних местообитаниях.

В качестве модельного объекта для характеристики видового состава и активности рукокрылых во время формирования зимовочных сообществ была выбрана пещера Ледяная. Это большая пещера зального типа. Её объём равен 8025 кв. м [6]. Располагается в распадке ручей Огороховец около д. Толпино, на левом берегу р. Волга.

Всего нами было совершено 3 полевых выезда: 1–3 сентября, 6–8 октября 2017 г; 8–11 марта 2018. В сентябре и октябре производили отловы двумя паутинными сетями со следующими характеристиками: толщина нити – 0,08 мм, ячейка – 14 мм, общий размер полотна каждой сети – 2 x 2,5 м. Сетями перегораживали два входа, названные нами Главный и Южный. Третий доступный вход закрывали плёнкой. В сентябре отловы начинались через 2 часа после захода солнца в 22:00, а заканчивались на рассвете в 5:00. Однако, в сумерках 2-го сентября – около 19:00 часов, были замечены активно летающие рукокрылые, поэтому в октябре отловы начинали с наступлением сумерек – в 19:00 и заканчивали на рассвете – в 5:00. Определение видов рукокрылых проводилось по полевому определителю летучих мышей Кожуриной [4].

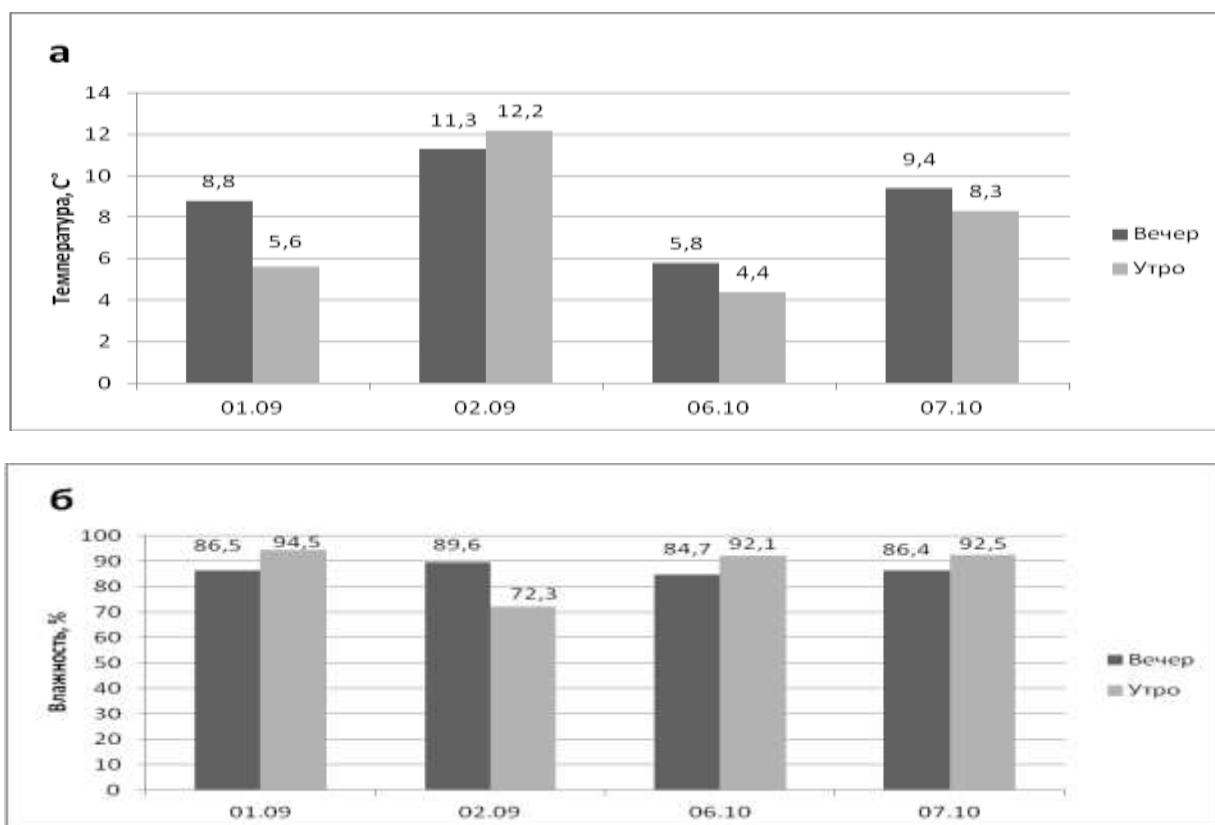


Рис. 1. Микроклиматические условия у входов в пещеру Ледяная: а – температура, °С; б – влажность, %

Всего было отработано 34 сете-часа и поймано 134 экземпляра пяти видов летучих мышей. В марте проводился осмотр каменоломни: было обнаружено 305 экземпляров.

Характеристика специфики микроклиматических условий представляется важной при обсуждении активности летучих мышей, ввиду чего во время работы нами фиксировались показания термогигрометра. Здесь приводятся показания вечерних и утренних замеров (рис. 1). Отметим, что в сентябре на протяжении всего периода работы сетей погодные условия были благоприятными: отсутствовал ветер, облачность не превышала 30%. В октябре в ночь с 6-го на 7-ое октября моросил дождь, облачность превышала 60%.

Для анализа динамики активности рукокрылых использовались данные отловов в октябре месяце, когда фиксировалось время поимки зверьков (рис. 2.).

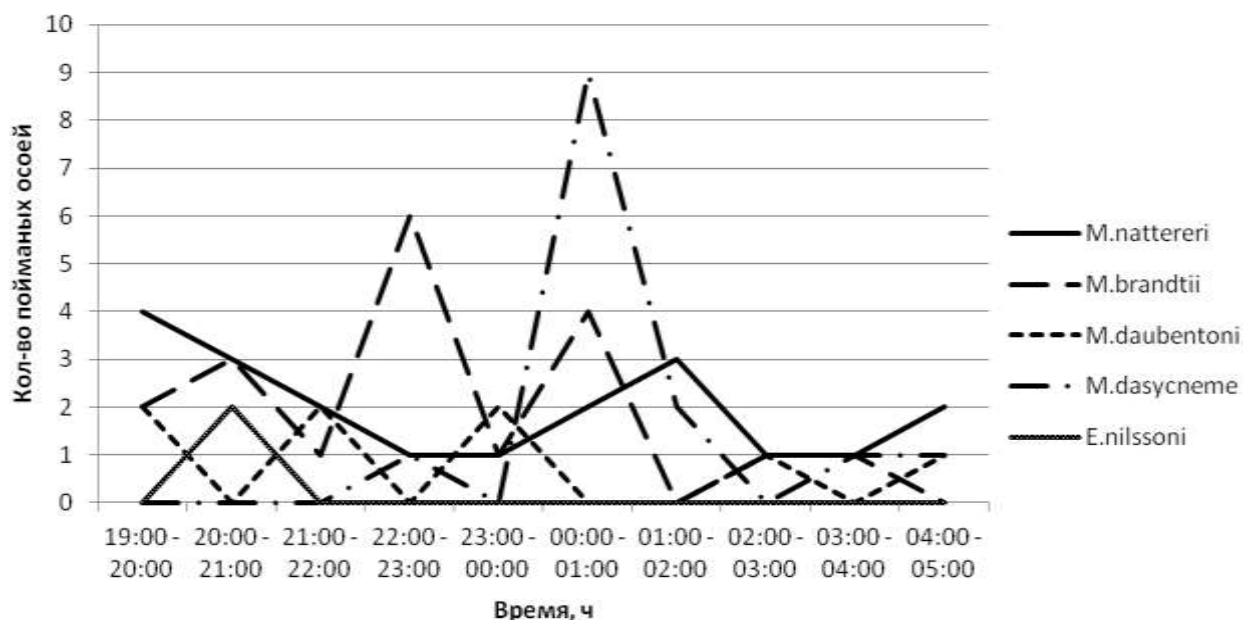


Рис. 2. Активность рукокрылых у входов в Ледяную за время работы сетей в октябре

Были выявлены пики активности для следующих видов: ночница Брандта (*Myotis brandtii*)—22:00 – 23:00 и 00:00 – 01:00; ночница прудовая (*M. dasycneme*)— 0:00 – 01:00; ночница Наттерера (*M. nattereri*) – 19:00 – 20:00 и 01:00 – 02:00. Для таких видов, как ночница водяная (*M. daubentoni*), кожан северный (*Eptesicus nilssoni*), выявить пики активности не удалось в виду малого количества отловленных экземпляров – 8 и 2 соответственно.

Из выше изложенного следует, что в период исследований максимальная активность рукокрылых отмечалась с 19:00 ч. по 01:00 ч., что может быть связано с активностью насекомых. Так, во время полевого

выезда в октябре нами был зафиксирован лет представителей отряда *Trichoptera*.

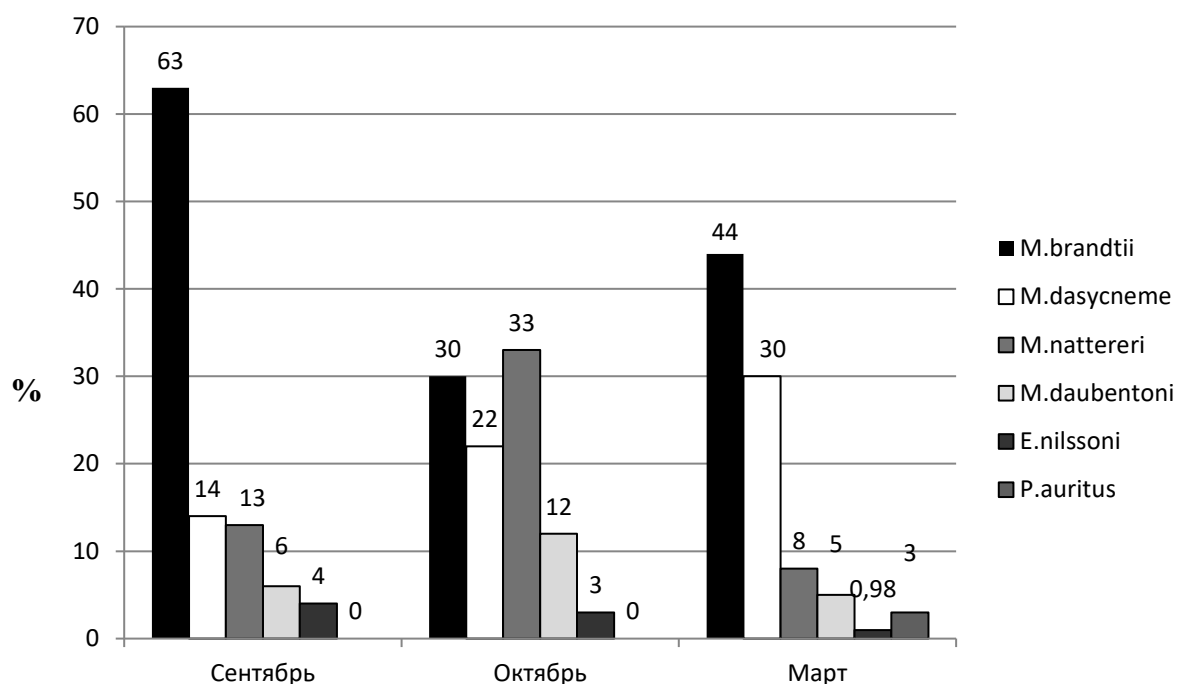


Рис. 3. Динамика видового состава населения рукокрылых в зимних местах обитания (%):
Тверская область, Старицкий р-н, пещера Ледяная

Рассматривая динамику видового состава населения рукокрылых в районе зимних местообитаний, отметим, что обычно наиболее многочисленный вид *M. brandtii*, в сентябрьских отловах сетями являлся доминантным, в октябре – субдоминантным (рис.3.). Ранний лёт особей данного вида, возможно, обусловлен видовыми особенностями экологии, связанными с зависимостью от более высоких температур. В региональной фауне *M. brandtii* – самая мелкая ночница, что отражается на особенностях терморегуляции в виду значительных потерь тепла через поверхность тела. Так, 2 сентября были зарегистрированы максимальные для периода исследований температуры: вечером +11,3°C; утром +12,2 °C. При этом отметим, что в первую ночь сентябрьских отловов температура была ниже +8,8 °C и +5,6 °C соответственно. Это не повлияло на активность лета ночницы Брандта – в первый и второй дни были пойманы 21 и 23 зверька соответственно. В целом в сентябре за два дня было отловлено 44 особи *M. brandtii* (всего 71 зверьков 5 видов); в октябре– 19 из 54 особей 5 видов.

В октябре, при сравнительно низких температурах – 6 октября вечером +5,8°C; утром +4,4°C, в сетных отловах доминантным являлся сравнительно крупный вид *M. nattereri* (рис. 4). По сравнению с отловами

в сентябре, его доля выросла на 20%. Так же выросла встречаемость крупных ночниц: *M. dasycneme* и *M. daubentoni* - на 8% и 6% соответственно. Однако в марте доля *M. dasycneme* увеличилась ещё на 8% по сравнению с октябрём, что даёт основания предполагать, что пик их лёта не был охвачен в нашем исследовании. Доли *M. daubentoni* и *M. nattereri*, напротив, снизились. Вероятно, в момент проведения исследований у данных видов происходил процесс поиска зимнего убежища, и лишь некоторая часть зверьков осталась на зимовку в Ледяной. Встречаемость в составе зимующего населения рукокрылых *E. nilssoni* была мала на протяжении всего периода исследований, причем отмечалось уменьшение доли с сентября по март. Предположительно это объясняется трудностью обнаружения северного кожана из-за наблюдавшейся у них тенденции к расположению в щелях. В осенний период нами не была поймана ни одна особь *P. auritus*, в то время как в марте их доля от общего количества учтённых летучих мышей составила 3%. Это также может являться указанием на более поздние сроки их лёта.

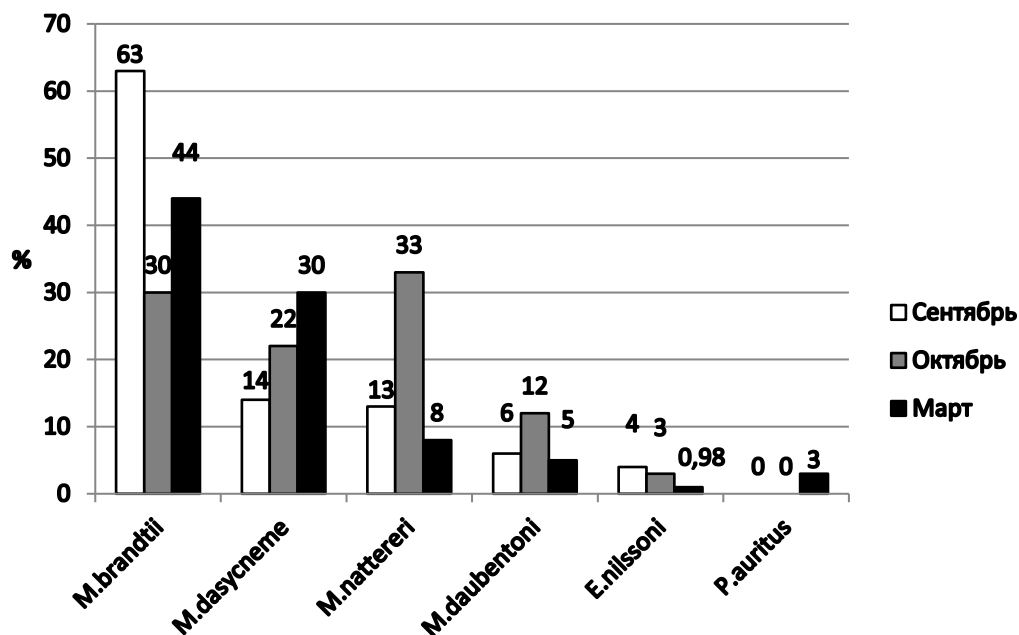


Рис. 4. Видовые особенности динамики участия в составе населения рукокрылых в зимних местах обитания (%):
Тверская область, Старицкий р-н, пещера Ледяная

В результате проведённой нами работы получены данные о времени лёта и пиках активности рукокрылых в ночной период во время формирования населения в местах зимнего обитания; динамике долевого соотношения видов в зимнем убежище. Установлено, что в течение ночи максимальная активность рукокрылых приходится на промежуток с 19:00 ч. по 01:00 ч. Во время формирования структуры населения рукокрылых на местах зимовки в сентябре и октябре зафиксировано 5 видов. В состав уже

сформированного населения входят 6 видов. Массовыми являются *M. brandtii* и *M. dasycneme*. Дальнейшие исследования в этой области дадут ценную информацию об устройстве рукокрылых на зимовку и помогут сохранить видовое разнообразие хироптерофауны региона.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Василькова Ю.Д., Христенко Е.А., Емельянова А.А. Предварительные сведения по мониторингу рукокрылых в массах зимовок в Тверской области // Материалы XII научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов, апрель 2014 г: Сб. ст. Тверь: Твер. гос. ун-т, 2014. С. 34-37.
2. Василькова Ю.Д., Емельянова А.А. Видовой состав населения рукокрылых в местах зимовок в Тверской области // Материалы XI научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов, апрель 2013 г.: Сб. ст. Тверь: Твер. гос. ун-т, 2013. С. 51-53.
3. Глушкова Ю.В., Крускоп С.В., Фёдоров Н.В. Годичный мониторинг рукокрылых в их зимнем убежище в Центральной России // *Plecotusetal.* 2006. № 9. С. 25-31.
4. Кожурина Е.И. Летучие мыши Европейской части бывшего СССР. Полевой определитель по внешним признакам. М., 1997: [электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://www.rgo-speleo.ru/biblio/bats.htm>.
5. Borissenko A.V., Kruskop S.V. Notes on bat hibernation sites from Central Russia 1994: [электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://www.v-kiev.ua/tocs.htm>.
6. Российское спелеологическое сообщество: каменоломня «Ледяная» : [электрон. ресурс]. Режим доступа: <https://speleoatlas.ru/caves/ledyanaya-20325/>

Д.С. КОМОЧКОВ

Научный руководитель – А.А. ЕМЕЛЬЯНОВА

**ОБ ОБНАРУЖЕНИИ И НЕКОТОРЫХ ОСОБЕННОСТЯХ
РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПЯДЕНИЦ ВИДА
TRIPHOSA DUBITATA L. (*GEOMETRIDAE*, *LEPIDOPTERA*)
В СТАРИЦКОМ РАЙОНЕ ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ**

В ходе хироптерологических исследований, проводившихся в период с сентября 2017 г. по март 2018 г. в заброшенных каменоломнях Старицкого района, были обнаружены зимующие имаго пядениц вида *Triphosa dubitata* L.

Ранее единственный определенный экземпляр этого вида был пойман в Тверской области 05.06.1999 года в Удомельском районе Коробковым А.Г. [2]. По устным сообщениям сотрудников и студентов ТвГУ, зимующие пяденицы наблюдались в Старицких каменоломнях и ранее – начиная с 1995 года (личн. сообщ. Комочкова С.И., Емельяновой

А.А., Христенко Е.А.). Однако, определение вида не производилось, публикаций на эту тему не существует.

T. dubitata L. обитает по опушкам смешанных лесов. Осенний лёт начинается в августе, весенний – с конца апреля, мая. Взрослые особи второго поколения зимуют в естественных укрытиях и постройках. Кормовым растением гусениц являются крушина и жостер [4]. Данный вид был отмечен в Европейской части РФ от Карельского до Восточно-Кавказского регионов, включая Калининградский регион. Также отмечался в Средне-Волжском, Средне-Уральском и Приморском регионах [3] и в Крыму [1]. Представляет интерес анализ особенностей зимовки представителей данного вида в условиях Тверской области.

Зимующие особи *T. dubitata* L. отмечены в каменоломнях «Лисичка», «Ледяная», «Парабеллум», «Копейка», «Нижнетолпинская-2». Входы в данные пещеры находятся на протяжении примерно километра в берегах р. Волга недалеко от д. Толпино. Пещеры отличаются по своей внутренней структуре: некоторые имеют множество разветвленных узких ходов, другие – сплошные залы с колоннами, одна из пещер («Нижнетолпинская-2») имеет небольшой размер (около 20 кв. м.). В некоторых пещерах входные отверстия открытые, хорошо заметные, вход в другие расположен в углублениях грунта, однако зимующие бабочки отмечались во всех пещерах. Отметим, что во всех перечисленных искусственных полостях наряду с рассматриваемой пяденицей встречались зимующие особи *Scoliopteryx libatrix* – обычного в регионе представителя совок.

Особи *T. dubitata* L. регистрировались на протяжении всей пещеры, как у входа, так и в глубине. Присутствовали особи, как в анабиозе, так и активно передвигающиеся по стенам. Кроме одиночных бабочек, были так же отмечены скопления до 30-ти ос., сидящих вплотную друг к другу. В крупных каменоломнях приблизительная численность пядениц достигала нескольких сотен. Наиболее подробный учет проводился в марте 2018 года в пещере «Ледяная», где было обнаружено 628 экз. В самой маленькой по площади пещере («Нижнетолпинская-2») было обнаружено 63 ос. Подавляющее большинство находилось на стенах на высоте от 60 до 150 см. Незначительное количество особей отмечалось на потолке и на крупных отдельных камнях на полу. Некоторые экземпляры располагались на известковых натеках на стенах, образуя плотные группы.

Ниже представлены карты некоторых обследованных каменоломен с точками обнаружения особей *T. dubitata* L., таблицы с их расшифровкой и описанием климатических условий (табл. 1–6; рис. 1–3).

Краткие обозначения, используемые в таблицах: с – обнаружена на стене, п – обнаружена на потолке, н– обнаружена на известковом натёке, n + n – группа особей, находящихся на некотором расстоянии друг от друга.

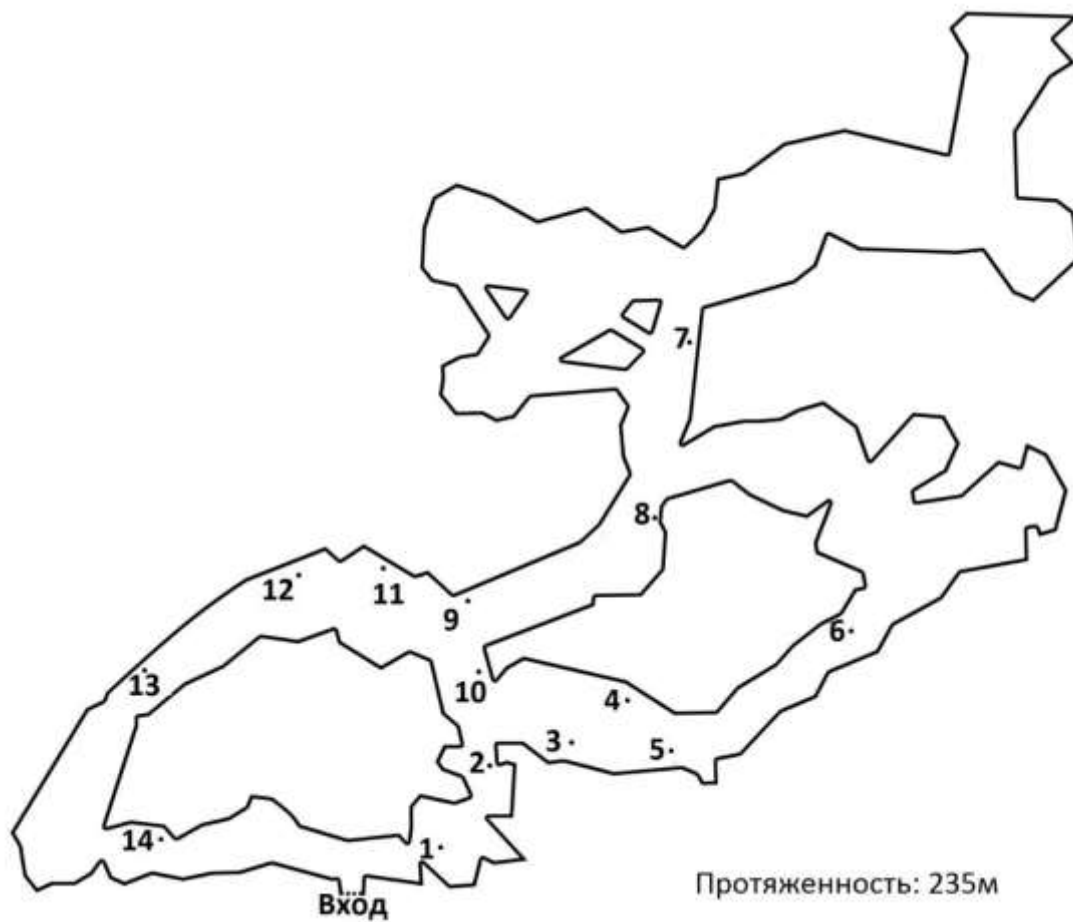


Рис. 1. Точки обнаружения особей *T. dubitata* L. в каменоломне «Копейка» 11 марта 2018 г.

Таблица 1

Количество особей и их расположение в каменоломни «Копейка»

| Точка | Количество | Положение |
|-------|---------------------|-------------------|
| 1 | 2 | с |
| 2 | 3 | с |
| 3 | 2+1+2+1 | с |
| 4 | 1 | с |
| 5 | 4+1+1 | н |
| 6 | 1 | с |
| 7 | 1 | п |
| 8 | 4+1+1+2+1 | с |
| 9 | 13+11+3 | н/н/с |
| 10 | 5+1+2+3+1+2+1+1+1+1 | с |
| 11 | 1+1+1+1+1+1 | с/с/с/п/с/с |
| 12 | 1+1 | с/н |
| 13 | 1+1+1+1 | с/с/п/с |
| 14 | 2+1+1+1+1+2+1+1 | с/с/с/с/п/п/н/п/п |
| | Всего=96 | |

Таблица 2

Климатические условия в каменоломни «Копейка»

| Точка | t °C | Влажность % |
|----------|------|-------------|
| на улице | -4,4 | 73 |
| вход | +0,7 | 80 |
| 1 | +4,6 | 86,2 |
| 9 | +6,6 | 87,8 |
| 12 | +6,7 | 87,6 |
| 14 | +6,8 | 89,5 |

Исходя из полученных данных можно сказать, что в каменоломне «Копейка» максимальная плотность особей (28%) наблюдалась в области достаточно высокой температуры (+6,6 °C) и относительной близости входного отверстия (рис. 1; табл. 1–2).

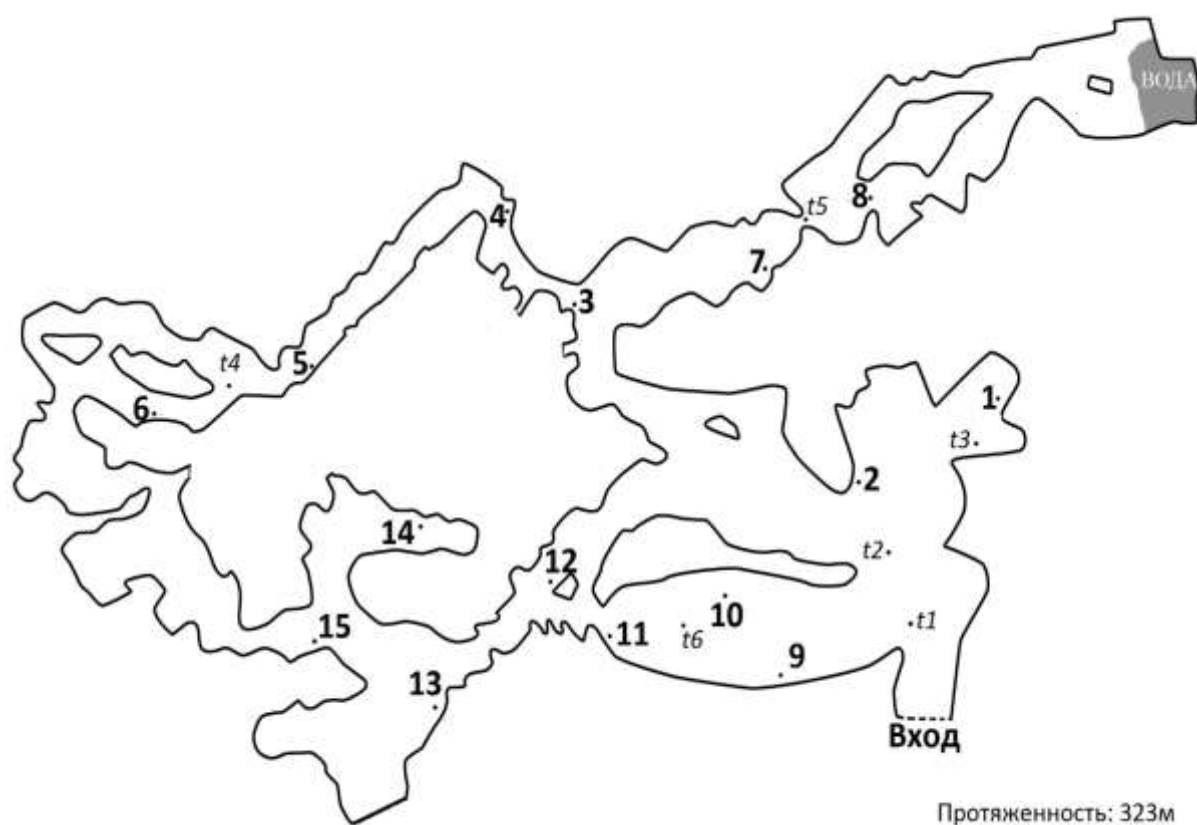


Рис. 2 Точки обнаружения особей *T. dubitata* L. в каменоломне «Парабеллум» 11 март 2018 г.

Таблица 3

Количество особей и их расположение в каменоломни «Парабеллум»

| Точка | Количество | Положение |
|-------|---------------------|-----------------|
| 1 | 1 | с |
| 2 | 2+1 | с |
| 3 | 1+1+4+1+2 | с |
| 4 | 1 | п |
| 5 | 1 | с |
| 6 | 2 | с |
| 7 | 6+1+1+1+2+1+2 | н/н/н/с/с/с |
| 8 | 1 | с |
| 9 | 4 | н |
| 10 | 16+10+3+5+2+2+2+2+1 | н |
| 11 | 3+2+2+1+1+3+2+1 | н/н/н/н/н/с/н/н |
| 12 | 5+3+1+5 | н |
| 13 | 7+3+2+4 | н/н/с/н |
| 14 | 1+4+1+1+1+2+1 | с |
| 15 | 4+1+1+1+1+1 | п/с/с/п/с/с |
| | Всего=144 | |

Таблица 4

Климатические условия в каменоломни «Парабеллум»

| Точка | t °С | Влажность % |
|----------|------|-------------|
| на улице | -4,4 | 73 |
| t1 | +0,7 | 87 |
| t2 | +3,4 | 88,6 |
| t3 | +2,5 | 83,7 |
| t4 | +5,5 | 83,2 |
| t5 | +3,7 | 85,5 |
| t6 | +1,6 | 86,5 |

В пещере «Парабеллум» наибольшей процент *T. dubitata* L. (30%) наблюдался в области относительно низкой температуры (+1,6°C), но опять же в непосредственной близости от входа. Интересным фактом является то, что все экземпляры, отмеченные в точке 10, зимующие в условиях относительно низкой температуры, располагались на известковых натеках (рис. 2; табл. 3–4). Заметим, что в других пещерах пяденицы так же неоднократно отмечались на натеках.

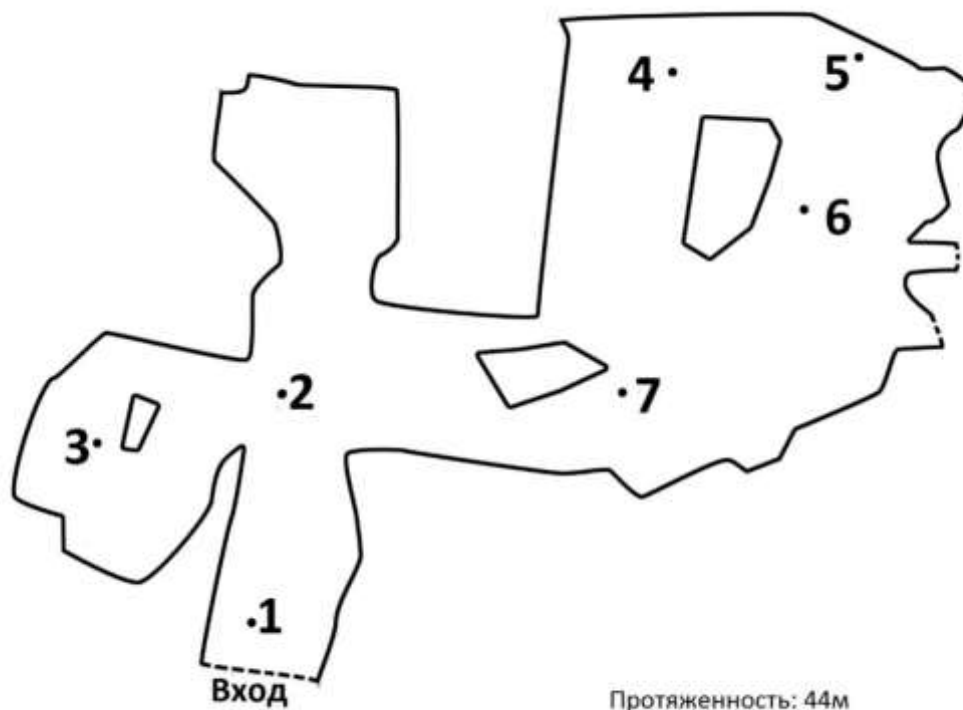


Рис 3. Точки обнаружения особей *T. dubitata L.* в каменоломне «Нижнетолпинская – 2». 11 марта 2018 г.

Таблица 5

Количество особей и их расположение в каменоломни «Нижнетолпинская-2»

| Точка | Количество | Положение |
|-------|---|-----------|
| 3 | 1+1 | с |
| 4 | 2+1 | с |
| 5 | 7+1 | с/п |
| 6 | 1+6+3+2+3+1+1+6+2+1+1+1+1+4+1+2+1+1+1+1+4 | с |
| 7 | 3+1+1+1 | с/с/п/с |
| | Всего=63 | |

Таблица 6

Климатические условия в каменоломни «Нижнетолпинская-2»

| Точка | t °C | Влажность |
|----------|------|-----------|
| на улице | -4,4 | 73 |
| 1 | -3,5 | 93 |
| 2 | +0,9 | 92 |
| 3 | +1,2 | 92,8 |
| 4 | +3,7 | 94,5 |
| 6 | +4,8 | 94 |
| 7 | +4,5 | 95 |

В искусственной полости «Нижнетолпинская-2» была зафиксирована высокая плотность *T. dubitata* (70%) в области относительно высокой температуры – +4,8 °С в точке 6 (рис. 3; табл. 5–6).

Однако *T. dubitata* обнаружена не во всех обследованных пещерах Старицкого района. В пещерах «Молоковская -1» (естественная, вертикальная пещера) и «ДХБ», расположенных между дд. Молоково и Федурново, не было обнаружено ни одной особи *T. dubitata*. В пещере «Сельцо» (окраина г. Старица) было обнаружено всего около 20 экземпляров, 17 из них были собраны для дальнейшего изучения. Все они оказались самками с яйцами.

Тот факт, что *T. dubitata* в одних пещерах обнаружена в больших количествах, а в других вообще отсутствует, предположительно, можно объяснить наличием или отсутствием вблизи пещер жостера слабительного (*Rhamnus cathartica* L.) – кормового растения их гусениц. Вблизи пещер, расположенных у д. Толпино, этот кустарник встречается довольно часто. Ограниченность во времени и то, что исследования проводились в зимнее время, не позволило точно установить наличие жостера слабительного вблизи пещер «Молоковская – 1», «ДХБ» и «Сельцо». Подтверждение взаимосвязи обнаружения зимующих *T. dubitata* с произрастанием жостера слабительного вблизи пещер, где были обнаружены зимующие бабочки, требует дальнейшего изучения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Коваль А.Г. Фауна Виллябурунской пещеры в Крыму // Пещеры, вып. 27-28. Пермь, 2001. С. 129-134.
2. Коробков А.Г. Материалы по фауне чешуекрылых семейства пядениц (Geometridae) окрестностей Калининской АЭС // Вестн. ТвГУ. Сер. Биология и экология. 2007. Вып. 6, No 22 (50). С. 105-113.
3. Каталог чешуекрылых (Lepidoptera) России / Под ред. С.Ю. Синёва – СПб.; М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008.
4. Koch M. Wir bestimmen Schmetterlinge. Band IV (Spanner). Neumann Verlag, Radebeue, 1991

В.М. ШМЕЛЕВ

Научный руководитель – А.Н. Панкрушина

НАСЕКОМЫЕ-ФИТОФАГИ ИНВАЗИОННЫХ ЗОЛОТАРНИКОВ

Активными инвазионными видами, которые распространяются сейчас в России, являются завезённые из Северной Америки виды рода *Solidago*: золотая розга гигантская, или золотарник гигантский (*Solidago gigantea* Ait.) и золотарник канадский (*Solidago canadensis* L.). Единожды обосновавшись на новой территории, эти растения очень скоро становятся

доминантами благодаря быстрому росту клонов и высокой конкурентоспособности. В результате инвазии этих золотарников в фитоценозы аборигенные виды, как правило, вытесняются; явно снижается видовое разнообразие сообществ [1].

Оценивались различные меры борьбы с данными видами. Использование гербицидов или регулярное выкашивание – дорогие и сложные способы, которые к тому же зачастую не являются постоянными. В связи с этими обстоятельствами, идеальным выходом стал бы биологический контроль. Насекомые-фитофаги могут ограничить распространение растений, снизить их конкурентную способность и сократить их рост, размножение и выживаемость. *S. gigantea* и *S. canadensis* являются особо подходящими видами для биологического контроля, так они – многолетние растения, а значит их корневища и, в меньшей степени, стебли являются источником пищи, доступным круглый год. Это приводит к росту популяций естественных врагов данного вида [3].

Европейские ботаники уже давно обратили внимание на оба вида инвазионных золотарников, а вот исследований насекомых, связанных с этими видами в пределах вторичного ареала, на данный момент недостаточно. Подробно была изучена фауна насекомых золотарника канадского (рассматриваемом как комплекс *Solidago altissima* L.) в Швейцарии [3] и в Японии [2]; исследован также видовой состав клопов (Heteroptera) на обоих видах инвазионных золотарников в Чехии [4]. Целью данной работы стало изучение клопов и жесткокрылых (Coleoptera), кормящихся на *S. gigantea* и *S. canadensis* в Европейской России, так как здесь подобных исследований до настоящего времени не проводилось.

Предварительные данные были нами получены в окрестностях г. Клин Московской области в сентябре 2017 г. На *S. gigantea* удалось отловить следующие виды насекомых (табл. 1, 2).

Бронзовка золотая (*Cetonia aurata*) и бронзовка вонючая (*Oxythyrea funesta*) кормятся на различных травянистых растениях, включая многих представителей семейства астровых (Asteraceae), к которому относится род *Solidago*. Эти жуки питаются пыльцой цветов, лепестками, пестиками и тычинками, не исключено и их питание на *S. gigantea*, которая привлекает их своими яркими цветами. *Cetonia aurata* может повреждать цветки плодовых и декоративных растений, однако не относится к числу экономически значимых вредителей, и потому вряд ли подходит на роль биологического средства борьбы с инвазионным видом.

Жуки рода узкокрылок (*Oedemera*), к которому относится обнаруженный нами вид *Oedemera femorata*, обычно встречаются на цветках астровых (Asteraceae) и зонтичных (Apiaceae), где они кормятся пыльцой и нектаром. В Швейцарии на листьях *S. canadensis* обнаружен

другой вид данного рода – *Oedemera virescens* L. [3], что может служить доказательством питания узкокрылок на инвазионных золотарниках.

Таблица 1

Виды Coleoptera, отловленные на *Solidago gigantea*

| Вид | Кол-во | Место обнаружения |
|--|--------|-------------------|
| Curculionidae | | |
| <i>Larinus sturnus</i> Schaller, 1783 | 2 | стебель, лист |
| Oedemeridae | | |
| <i>Oedemera femorata</i> Scopoli, 1763 | 1 | соцветие |
| Scarabaeidae | | |
| <i>Cetonia aurata</i> Linnaeus, 1758 | 1 | соцветие |
| <i>Oxythyrea funesta</i> Poda, 1761 | 2 | соцветие |

Представитель долгоносиков ларин чертополоховый (*Larinus sturnus*) кормится на некоторых представителях Asteraceae, а конкретно известны три пищевые расы, специализированные к питанию на лопухах (*Arctium*), чертополохе (*Carduus*) и васильках (*Centaurea*). В связи с этим, обнаружение двух особей на *S. gigantea*, вероятно, случайно, хотя требуются дальнейшие исследования.

Таблица 2

Виды Heteroptera, отловленные на *Solidago gigantean*

| Вид | Кол-во | Место обнаружения |
|---|--------|-------------------|
| Miridae | | |
| <i>Adelphocoris lineolatus</i> Goeze, 1778 | 1 | соцветие |
| <i>Adelphocoris quadripunctatus</i> Fabricius, 1794 | 2 | соцветие |
| <i>Adelphocoris seticornis</i> Fabricius, 1775 | 1 | соцветие |
| <i>Dicyphus</i> sp. Fieb, 1858 | 1 | лист |
| Pentatomidae | | |
| <i>Carpocoris fuscispinus</i> Boheman, 1851 | 1 | стебель |
| <i>Dolycoris baccarum</i> Linnaeus, 1758 | 1 | стебель |
| <i>Eurydema oleracea</i> Linnaeus, 1758 | 1 | стебель |

Среди отловленных особей наиболее богато представлено оказалось семейство слепняков (Miridae). Были обнаружены люцерновый клоп (*Adelphocoris lineolatus*), *Adelphocoris quadripunctatus* и слепняк бурый (*Adelphocoris seticornis*). Все три вида также были обнаружены на *S. gigantea* в Чехии, более того, *A. quadripunctatus* и *A. seticornis* указаны как доминирующие виды клопов на данном растении [4]. *A. lineolatus* является многоядным вредителем, питающимся в том числе на сложноцветных, хотя предпочитает он растения семейства бобовых

(Fabaceae). Так же был найден всеядный клоп из рода *Dicyphus*, способный питаться как растительной пищей, так и животными; кормился ли он тканями самой *S. gigantea* или охотился на других насекомых – неизвестно.

Клоп ягодный (*Dolycoris baccarum*) был обнаружен кормящимся на *S. gigantea* в Швейцарии и в Чехии [3;4], причём в Швейцарии на растении были представлены все жизненные стадии насекомого, то есть яйца, личинки и взрослые особи, что подтверждает определённую связь *Dolycoris baccarum* с инвазионным золотарником. Щитник черношипый (*Carpocoris fuscispinus*) имеет многоядных личинок, кормящихся в основном на растениях семейств Asteraceae и Apiaceae. В Чехии, в свою очередь, на интересующем нас растении был найден близкий вид со сходными пищевыми предпочтениями – щитник черноусый (*Carpocoris purpureipennis* De Geer) [4]. Интересна находка клопа рапсового (*Eurydema oleracea*), вредителя, кормящегося обычно на капустных (*Brassicaceae*). Вероятно, этот клоп не кормился на *S. gigantea* и его обнаружение на стебле данного вида случайно.

Таким образом, в ходе предварительных исследований на *S. gigantea* было обнаружено 11 видов насекомых-фитофагов, из них 5 видов жуков и 7 клопов. Кормление двух из них (*Larinus sturnus* и *Eurydema oleracea*) на данном растении не подтверждено в связи с их пищевой специализацией и требует дальнейших исследований. В качестве биологических агентов контроля активности наиболее перспективными выглядят клопы рода *Adelphocoris*, в частности вредитель культур *A. lineolatus*.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Виноградова Ю.К., Майоров С.Р., Хорун Л.В. Черная книга флоры Средней России (Чужеродные виды растений в экосистемах Средней России). М.: ГЕОС, 2009. 494 с.
2. Ando Y., Utsumi S., Ohgushi T. Community structure of insect herbivores on introduced and native *Solidago* plants in Japan // *Entomologia Experimentalis et Applicata*. 2010. 136. P. 174–183.
3. Jobin A., Schaffner U., Nentwig W. The structure of the phytophagous insect fauna on the introduced weed *Solidago altissima* in Switzerland // *Entomologia Experimentalis et Applicata*. 1996. 79. P. 33-42.
4. Roháčová M. Structure and seasonal dynamics of the true bug assemblages (Heteroptera) on alien goldenrods *Solidago* spp. // *Čas. Slez. Muz. Opava (A)*, 57. 2008. P. 97-116.

Секция медико-биологические науки

А.К. АЛИЕВА

Научный руководитель – А.Я. Рыжов, Д.И. Игнатъев

РИТМ СЕРДЕЧНЫХ СОКРАЩЕНИЙ, КАК ПОКАЗАТЕЛЬ НАПРЯЖЕННОСТИ ТРУДОВОГО ПРОЦЕССА

Известно, что, любая нервно-напряженная работа (инженер, оператор, преподаватель, медицинский работник), естественно, вызывает напряжение регуляторных систем организма, включая, прежде всего, комплекс регуляторных реакций, сердечно-сосудистой системы. Экспериментальными исследованиями в лаборатории медико-биологических проблем человека, проведен ряд исследований, влияния напряженного труда на такой важный показатель сердечно-сосудистой системы, как ритм сердечных сокращений. Выявлено, что если в условиях относительного покоя, характер ритма сердца соответствует референтным величинам, не выходя за рамки физиологической нормы, то модельная, напряженная, умственная работа (трехминутная корректурная проба), вызывает в основном, реакции симпатикотонического порядка. Об этом свидетельствует, прежде всего, учащение ритма сердечных сокращений (изменение длительности сердечного цикла от $0,763 \pm 0,22$ с до $0,689 \pm 0,11$ с). Характерно, что при этом, полигон распределения циклов, сдвигается влево с соответствующими изменениями, параметров асимметрии и эксцесса, вплоть до отрицательных величин.

На графике автокорреляционной функции параллельно наблюдается снижение волн первого и второго порядка, с синхронным повышением автокорреляционной функции, от 0,532 до 0,877. Характерно, что если проводить тестируемую экспериментальную работу, в условиях интенсивного шума (100-105 дБ), то инициальная симпатикотония сменяется достаточно выраженной ваготонией. Поскольку данные ритма сердца, не просто восстанавливаются до исходных величин, но и становятся существенно ниже их, что, как правило, характеризует состояние экономизации функций, свойственной, как правило, физически тренированным спортсменам. Однако, наблюдающиеся при этом гипотензивные, системные реакции (снижение системного, артериального давления), сопровождаются гипертензивными реакциями церебральных сосудов, обоих полушарий головного мозга. В результате, так называемая экономизация функций сердечно-сосудистой системы, становится фактически псевдоэкономизацией.

Таким образом, влияние различных форм, нервного напряжения при трудовой деятельности, сказывается прежде всего на сердечно-сосудистой системе, и в свою очередь, на сердце. Руководствуясь статистическими параметрами ритмической активности сердца, особенно, в сочетании с

изменениями смежных, системных функций, можно достаточно четко определить роль сердечного ритма в регуляции целого ряда физиологических и функциональных систем организма.

Ю.О. БУКИНА

Научный руководитель – А.Я. Рыжов

ВОЗРАСТНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВЗАИМООТНОШЕНИЙ НЕПРОИЗВОЛЬНОГО И ПРОИЗВОЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ МЫШЦАМИ ГЛАЗНОГО ЯБЛОКА

Движение глазного яблока при прослеживании движущегося объекта можно разделить на два этапа: скашивание – смещение зрительных осей и собственно прослеживание. Если объект восприятия находится в движении, то обычно глаза наблюдателя спонтанно включаются в данный процесс. Задача прослеживания в том, чтобы создать изображение объекта в должной мере неподвижным относительно сетчатки, т.е. скорость сетчатого изображения должна быть подобрана в соответствии с потребностью сохранения оптимальной разрешающей способности. Считается [7], что в условиях физиологической нормы система прослеживания глаз может быть достаточно эффективной только при наличии объекта, движущегося в поле зрения. В спортивной практике наблюдается целый комплекс вариаций функциональной системы зрения, что в настоящее время практически не изучено в экспериментальном аспекте.

Цель работы – изучение зависимости произвольного управления глазами яблоками у учащихся школ и студентов вузов, регулярно занимающихся спортом и, в частности, футболом, как наиболее соответствующим развиваемому нами экспериментальному направлению.

При проведении экспериментальных исследований использовались общепринятые методики глазной периметрии (периметр настольный ручной «ПНР – 2», предназначенный для определения границ поля зрения). Это потребовало модификации модели с удлинением дуги с одной из её сторон на 40 градусов, что и было исполнено экспериментальным путём. Обследованы мужчины (N=40), составившие четыре экспериментальные группы: I – футболисты 18-26 лет, обучающиеся в Тверском государственном университете, на факультете физической культуры (N=10), II – физически нетренированные лица аналогичного возраста (N=10) – студенты других факультетов (контрольная группа), III – юные футболисты-школьники 12-15 лет (N=10) и IV – нетренированные юноши (N=10) аналогичного возрастного диапазона. Исследования проведены в помещениях с нормативными световым, а также

температурным, акустическим, барометрическим режимами по данным официальных гостированных гигиенических режимов школы и вуза.

Результаты и их обсуждение. Поскольку ведущим фактором возрастной динамики поля зрения является его латеральная позиция (Ананьев, 1964), для испытуемых всех четырёх групп было определено расстояние произвольного поворота глаза путём вычитания показателей произвольной фиксации глаза из произвольно определяемого поля зрения (рис. 1).

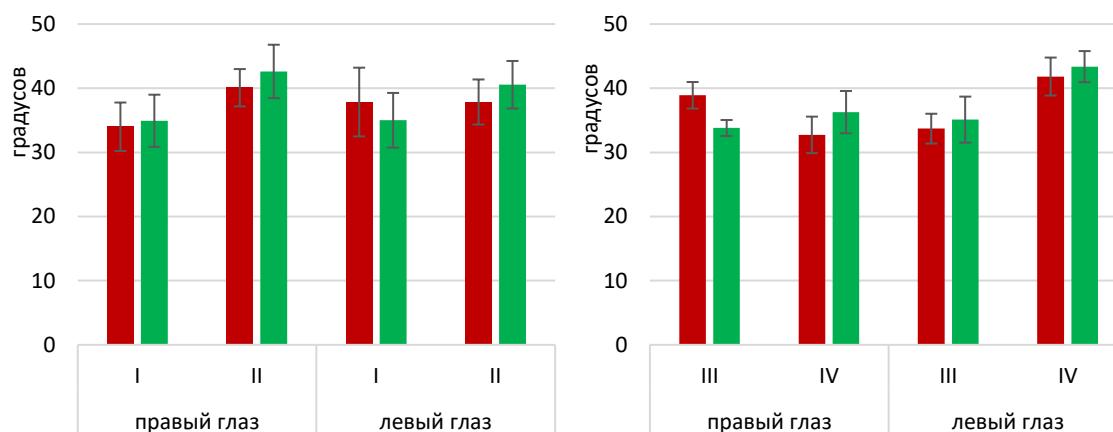


Рис. 1 Результаты исследования произвольного поворота глазного яблока для правого и левого глаза, ориентированных на красный и зелёный цвет

У испытуемых I и II групп не было выявлено достоверных различий в показателях произвольного поворота глазного яблока, несмотря на тенденцию к уменьшению данной величины у лиц I группы. Это согласуется с нашими предыдущими исследованиями произвольных границ поля зрения [5] и обусловлено тренированностью футболистов. Индивидуальные различия испытуемых III и IV групп незначительны, что согласуется с данными Ананьева (1964) [1], и, вероятно, свидетельствует о сниженной профессиональной деформации зрения.

Ранее нами [4], было выяснено, что величина произвольного поворота глазного яблока находится в обратной зависимости от величины произвольно формируемого поля зрения. Это подтверждается данными физически не тренированных испытуемых, в отличие от спортсменов, которым свойственна периодическая интенсификация функционального состояния органов зрения, что будет представлено рядом рисунков. В частности, из рисунка 2 следует характеристика взаимоотношений между количественными показателями естественной произвольной фиксации глаза и расстоянием произвольного поворота глазного яблока. Это аппроксимировано нелинейной зависимостью, демонстрирующей высокую сложность данных взаимоотношений.

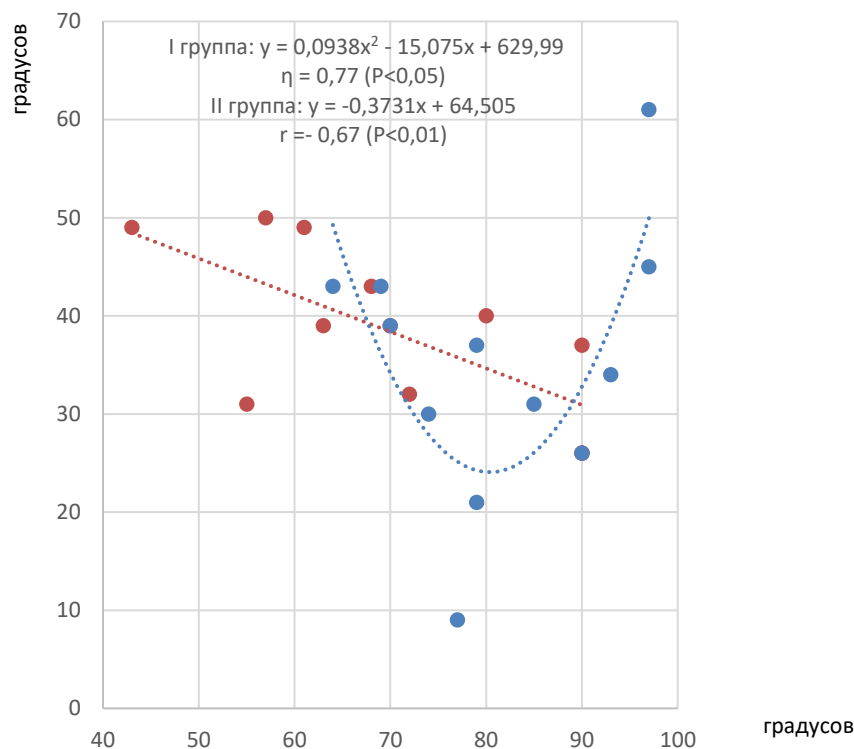


Рис. 2. Корреляционные отношения между естественной произвольной фиксации глаза (абсцисса) и расстоянием произвольного поворота глазного яблока (ордината) у I и II групп испытуемых по данным правого глаза красного цвета

Корреляционное отношение I группы (спортсменов) построено по принципу параболической зависимости. В левой половине графика функция убывает согласно нашим ожиданиям (как и для неспортсменов), однако, преодолевая границу 80° начинает возрастать. Подобная кривизна регрессионной линии, связана с тем, что физическая тренированность характерна и для двигательного аппарата поперечнополосатых мышц глаза.

Для III группы характерно краткое усиление функции при небольших показателях величины произвольной фиксации глаза, это объясняется активацией нервных центров и увеличением объёма внимания в процессе игровой деятельности. Во второй половине графика по достижении определённого физиологического предела функция, убывает из-за чего латеральный поворот головы становится предпочтительнее. Корреляция изучаемых нами функций мышц глаза у неспортсменов IV группы (рис. 3) принимает ожидаемый вид (обратная линейная зависимость) при этом связь между количественными показателями более выражена, чем в II группе.

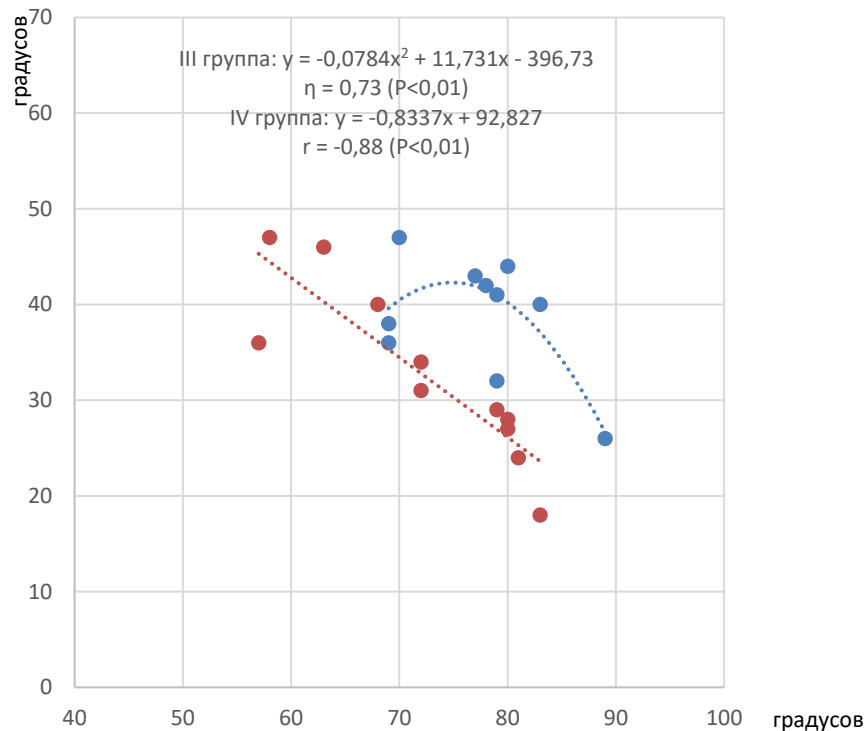


Рис. 3. Взаимосвязь между естественной непроизвольной фиксации глаза (абсцисса) и расстоянием произвольного поворота глазного яблока (ордината) у III и IV групп испытуемых для правого глаза красного цвета

Таким образом, нами обнаружено нивелирование индивидуальных различий по средним величинам произвольного поворота глазного яблока внутри взрослых и младших групп. У испытуемых, не занимающихся футболом (II и IV гр.), взаимосвязь между количественными показателями естественной непроизвольной фиксации глаза и расстоянием произвольного поворота глазного яблока принимает вид отрицательной линейной зависимости. В группах, занимающихся футболом (I и III), взаимосвязь между количественными показателями естественной непроизвольной фиксации глаза и расстоянием произвольного поворота глазного яблока аппроксимируется вид параболической зависимостью.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Андреева Е.А., Вергилес Н.Ю., Ломов Б.Ф. Механизмы элементарных движений глаз как следящая система // Моторные компоненты зрения. М., 1975.
2. Ананьев Б.Г., Ломов Б.Ф. Проблемы восприятия пространства и пространственных представлений. М.: АПН РСФСР, 1961. 200 с.
3. Ананьев Б.Г., Рыбалко Е.Ф. Особенности восприятия пространства у детей. М.: Просвещение, 1964. 302 с.
4. Букина Ю.О. Непроизвольная и произвольная форма управления мышцами глазного яблока // Вестн. ТвГУ. Сер.: Биология и экология. 2016. № 4. С. 24-32/

5. Букина Ю.О., Рыжов А.Я., Сурсимова О.Ю., Курдубов С.Л. Физиологическая оценка влияния спортивной тренированности на фронтальные параметры поля зрения футболистов // Вестн. ТвГУ. Сер.: Биология и экология. 2017. № 4. С. 32-40
6. Сухинина Л.Б. Периметрия, центральное поле зрения и методы его исследования : учеб. пособие. СПб.: ВМедА, 2005. 40 с.
7. Ярбус А.Л. Роль движений глаз в процессе зрения. М.: Наука, 1965. 166 с.

К.Э. СЛАВЯНСКАЯ

Научный руководитель – А.Я. РЫЖОВ

**ВЛИЯНИЕ КОРРИГИРУЮЩЕГО МАССАЖА НА
АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ С УЧЕТОМ
НЕКОТОРЫХ ФУНКЦИЙ СИСТЕМЫ КРОВООБРАЩЕНИЯ
ЖЕНЩИН**

Известно, что избыточная масса тела и ожирение являются серьезной медико-социальной проблемой. Человек с избыточным весом испытывает целый ряд объективных трудностей в построении режима двигательной активности, связанных с нарушениями метаболизма, избыточной нагрузкой на мышцы и сердечно-сосудистую систему, нарушением координации и равновесия. Научно обоснованное снижение избыточной массы тела на 5-10% снижает риск развития сопутствующих ожирению заболеваний и донозологических состояний с интенсификацией гормональной регуляции обмена веществ и оптимизацией общего самочувствия. Следует учесть, что оздоровительно-профилактический массаж, по данным многих авторов, позитивно влияет на скорость кровотока и на общее состояние сердечно-сосудистой системы. Особо отмечается влияние массажа на систему капилляров кожи, которые осуществляют обмен веществ между кровью и окружающими ее тканями. Под действием массажа отмечается дилатация капилляров, а температура массируемых и близлежащих участков кожи повышается от 0,5 до 5 градусов, что способствует улучшению окислительно-восстановительных процессов и более интенсивному снабжению тканей кровью. Возникающие при массаже расширение капиллярной сети кожи и улучшение венозного кровообращения.

Цель представляемой работы: выявить влияние применяемого нами оздоровительно-корректирующего массажа на антропометрические показатели и системные функции кровообращения практически здоровых женщин. При этом экспериментальной работе предшествовали анамнестические исследования, направленные на выяснение субъективной оценки состояния организма и наличия наследственных факторов. Обследования проводились при комнатной температуре 22-23°C,

нормативных атмосферном давлении и влажности воздуха, как правило, за 1,5-2 часа до приема пищи. Использованы общепринятые стандартные методы исследования: антропометрия, калиперометрия, пульсоксиметрия, измерение системного артериального давления. Применяемый в экспериментальных исследованиях массаж представлял собой комплекс стандартных приемов оздоровительно-корректирующего массажа (поглаживание, растирание, разминание, поколачивание, вибрация). С испытуемыми проведена консультативная работа по основам рационального питания, а также были даны рекомендации по проведению корректирующей гимнастики. Обследовано 11 испытуемых молодых женщин в возрасте 25-36 лет. На основании проведенных исследований были получены предварительные результаты, представленные нами ранее.

Наряду с достаточно обширной литературой по влиянию различных форм массажа на функции сердечно-сосудистой системы человека, остается малоизученной проблема взаимодействия изменений центрального и периферического кровообращения с другими параметрами кожных покровов и конституциональными факторами человека под влиянием различных массажных мероприятий. Исследования показали позитивное влияние специально разработанных профилактических форм массажа и корректирующей гимнастики, как в натурном, так и в расчетно-аналитическом вариантах. Это выражается, прежде всего, в динамике окружностей различных частей тела испытуемых и оптимизации их соматических и вегетативных функций. Проводимые нами исследования позволили представить некоторые особенности строения кожных покровов человека и дать морфофункциональную характеристику подкожно-жировой клетчатки. По данным наших исследований на жировую ткань массаж действует опосредованно, через общее воздействие на обмен веществ и кровообращение. При этом повышаются обменные процессы в организме, усиливая выделение жира из жировых депо, массаж, таким образом, способствует ускорению липолиза. В целом согласно целевой установке представляемой работы выделены исследуемые количественные показатели системных функций кровообращения, выявлены некоторые особенности соотношений исследуемых антропометрических показателей у испытуемых женщин молодого возраста.

Л.Н. ВИХРОВА

Научный руководитель – А.Я. Рыжов

ОСОБЕННОСТИ УМСТВЕННОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ НА ЛАБОРАТОРНОЙ МОДЕЛИ СЕНСОМОТОРНОГО ТРУДА

Любая трудовая деятельность человека, как умственная, так и физическая, как правило, характеризуется определенной умственной активностью и сопровождается нервным напряжением (напряженность труда). Данные характеристики трудовой деятельности имеют определенные градации, как правило, в процентах умственной активности. Степень напряжения и сопровождающие его вегетативные сдвиги в организме зависят от мотивации относительно деятельности и неопределенности внешней среды, в которой эта деятельность осуществляется. Например, у операторов, работающих в режиме ожидания, напряженность наблюдения, как адекватной формы деятельности, возрастает с увеличением временной неопределенности в предъявлении информации. Умственный труд внешне выражается в различных видах деятельности. При этом по организации рабочего процесса и степени распределении трудовой нагрузки в нем условно выделяются следующие разновидности- инженерный, операторский, управленческий, преподавательский, медицинский и др.

Цель работы – используя элементы лабораторного моделирования умственной и сенсомоторной работоспособности, а также оперативной памяти определить некоторые особенности умственной работоспособности лиц занимающихся повседневным умственным трудом.

Для достижения цели нами были использованы общепринятые стандартные методы исследования умственной работоспособности в виде корректурной пробы Ландольта, позволяющие выявить такие характеристики трудового процесса как показатель внимания, скорость обработки информации, а также продуктивность умственной работы с учетом пропускной способности зрительного анализатора. В качестве контроля использована методика исследования оперативной памяти по специальным трафаретам. В каждом трафарете были парциально распределены динамические меняющиеся столбцы чисел, подлежащих запоминанию. Именно эти данные приводятся в представленном нами сообщении, к котором в качестве испытуемых приняли участие 24 женщины (19-21 года) и 11 мужчин аналогичного возрастного периода. Количественные данные экспериментальных исследований представлена в таблицах 1-2.

Таблица 1

Данные специальной таблицы для исследования оперативной памяти у женщин 19-21 года (отсчет- с 3-го столбца)

| Исследуемые показатели | | | | | | | | |
|--------------------------|-------|----|------|------|-------|-------|-------|------|
| Статистические параметры | ОП(%) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| \bar{x} | 24,2 | 49 | 47,5 | 32,4 | 26,4 | 25,6 | 15,2 | 12,2 |
| $\pm m$ | 2,2 | 0 | 1,5 | 3,3 | 3,4 | 3,3 | 2,3 | 1,1 |
| $\pm g$ | 10,6 | 0 | 7,5 | 66,3 | 16,9 | 16,1 | 11,4 | 5,3 |
| Дисперсия | 112,3 | 0 | 56,3 | 66,2 | 285,6 | 257,7 | 129,7 | 27,9 |
| Доверительный интервал | 4,3 | 0 | 3,1 | 6,6 | 6,9 | 6,5 | 4,6 | 2,2 |

Общеизвестно, что характер труда инженеров и работников канцелярий отличается преимущественно напряжением мыслительных процессов, осуществляемых по разработанным планам. Управленческий труд – это труд директоров предприятий, фирм, преподавателей связан с неравномерностью нагрузок, необходимостью принимать нестандартные решения, возникновением и разрешением конфликтных ситуаций. Труд ученых или творческих деятелей характеризуется созданием новых «продуктов творчества», нерегламентированностью, периодически нарастающим нервно-эмоциональным напряжением. Особенности труда медицинских работников является то, что он связан с большой ответственностью, сложностью взаимоотношений с пациентами, что обуславливает его высокое нервно-эмоциональное напряжение. Труд, связанный с освоением новых знаний (школьники, студенты) требующий от обучающихся напряжения памяти, внимания, мыслительных процессов, необходимых для восприятия и воспроизведения новой информации.

Сравнительный анализ данных мужчин и женщин позволил выявить статистически достоверно представленное превосходство в количестве правильно просмотренных знаков и в числе допущенных ошибок (табл. 1-2). Об этом же свидетельствуют диаграммно представленные данные показатели.

Таблица 2

Данные специальной таблицы для исследования оперативной памяти у мужчин 19-21 года (отсчет- с 3-го столбца)

| Исследуемые показатели | | | | | | | | |
|--------------------------|-------|----|----|-------|-------|-------|-------|-------|
| Статистические параметры | ОП(%) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| \bar{x} | 15,66 | 49 | 49 | 42,5 | 40,1 | 35,1 | 23,2 | 20,3 |
| $\pm m$ | 6,6 | 0 | 0 | 5,6 | 5,9 | 6,3 | 7,5 | 6,6 |
| $\pm g$ | 16,1 | 0 | 0 | 13,8 | 14,6 | 15,4 | 18,3 | 16,1 |
| Дисперсия | 258,9 | 0 | 0 | 190,1 | 214,5 | 237,7 | 336,6 | 258,9 |
| Доверительный интервал | 13,2 | 0 | 0 | 11,3 | 11,9 | 12,6 | 14,9 | 13,1 |

Следует отметить, что при всем разнообразии форм, методов и приемов трудовой деятельности неизбежно присутствует весьма важный фактор- память и, в частности, ее оперативный вариант. Именно данный вид памяти наиболее часто присутствует в умственном, а именно, в интеллектуально направленном труде, о чем свидетельствуют многочисленные исследования как натурального, так и производственного порядка. Здесь следует отметить физиологическую проблематику составляющую экспериментальной работы, направленной на выявление возрастно-половых компонентов физиологической составляющей умственного труда. Поэтому не случайно в представляемой нами работе впервые серьезное внимание уделено сравнительному анализу лабораторного моделирования умственной работоспособности у мужчин и женщин (рисунок). Перечисленные выше условия следует считать адекватным показателем актуальности избранной нами научной тематики.

Таким образом, из проведенных экспериментов, в которых принимало участие 35 человек – 24 женщины и 11 мужчин – следует, что оперативная память у мужчин в целом конструктивнее, нежели у женщин, о чем свидетельствуют статистические данные таблиц и рисунка. Результаты данных исследований позволяют глубже и точнее определить физиологические механизмы изучаемой нами памяти с точки зрения физиологии высшей нервной деятельности и психофизиологии.

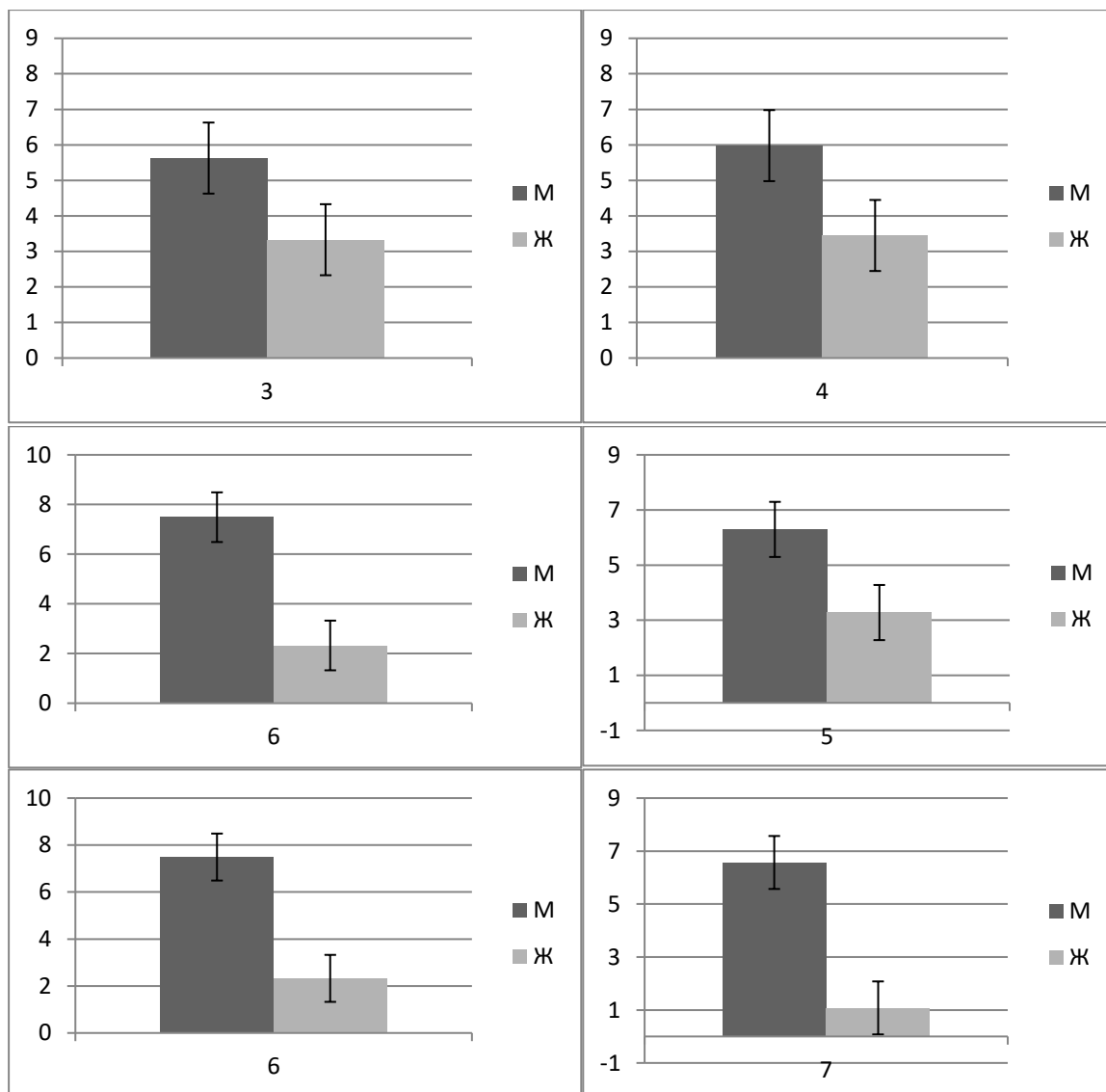


Рисунок. Сверху вниз – парциальные диаграммы (3-7) количества правильно просмотренных знаков у мужчин (темный столбик) и женщин (светлый)

Полученные результаты раскрывают возможности дальнейшей перспективы более углубленного исследования не только оперативной, но и других разновидностей человеческой памяти. Это позволяет более углубленно показать особенности умственного труда в половом аспекте. Перечисленные выше условия следует считать адекватным показателем актуальности избранной нами научной тематики.

К. М. ЧИКУРОВА

Научный руководитель – А.Н. Панкрушина

АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ОРВИ (НА ПРИМЕРЕ НАСЕЛЕНИЯ ПЕНОВСКОГО РАЙОНА ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ)

Вирусы острых респираторных инфекций, как и вирусы гриппа, вызывают массовые вспышки заболеваний, которые почти ежегодно носят характер неконтролируемых эпидемий из-за высокой изменчивости антигенной структуры вирусов и гетерогенности возбудителей [2]. Наносимый инфекциями и сопутствующими осложнениями здоровью населения ущерб огромен. Не менее значителен и экономический ущерб.

Целью данной работы стал анализ заболеваемости ОРВИ населения Пеновского района Тверской области в связи с острой актуальностью данной проблемы.

В работе использовались материалы текстовых отчётов по организационно-методической работе Пеновской ЦРБ. Были проанализированы следующие показатели: общая заболеваемость населения; инфекционная заболеваемость; структура заболеваемости (доля заболевания ОРВИ среди других); возрастные показатели частоты заболеваемости ОРВИ. Также изучалась сезонная динамика заболеваемости острыми респираторными вирусными инфекциями населения Пеновского района.

Всего за период с сентября 2016 года по июнь 2017 года было выявлено 7110 случаев заболеваний, из них 4620 – инфекционных. Показатель общей заболеваемости по Пеновскому району – 1136,3. Наибольшее значение общей заболеваемости характерно для населения пос. Пено (показатель общей заболеваемости населения по пос. Пено – 756,1‰), что, вероятно, связано с большей, по сравнению с районом (показатель общей заболеваемости населения по деревням/сёлам – 380,2‰), плотностью населения и доступностью медицинского учреждения. Показатель инфекционной заболеваемости составил 738,4 ‰ – выше среднестатистического уровня по РФ – 669,4 ‰.

В структуре заболеваемости по Пеновскому району большинство зафиксированных случаев представлено ОРЗ – 4179 случаев заболевания (включая ОРВИ – 3030 случаев), тогда как язва желудка и двенадцатиперстной кишки (12-п. к.) составили 224 случая, сахарный диабет – 672 случая, хронический бронхит – 49 случаев, гипертоническая болезнь – 1285 случаев, острая пневмония – 298 случаев. Всего в исследуемый период ОРВИ заболело 1800 человек.

Наименьшее количество заболевших выявлено в группе людей от 18 лет – 1351 из 5141 человека, показатель возрастной структуры заболеваемости составил 262,8 ‰, что значительно меньше, чем у: людей в категории от 3 до 6 лет – 538 случаев заболевания ОРВИ среди 269 детей,

показатель возрастной структуры заболеваемости – 2000 ‰; от 15 до 18 лет – 312 случаев заболевания среди 187 детей, показатель возрастной структуры заболеваемости – 1668,4 ‰; от 7 до 14 лет – 552 случая заболевания среди 390 детей, показатель возрастной структуры заболеваемости – 1415,4 ‰. Высокие значения данных показателей свидетельствуют о большой поражаемости возбудителями ОРВИ людей из этих возрастных групп.

Сезонность является одним из наиболее отчетливых проявлений фазности развития эпидемического процесса. Сезонностью инфекционных заболеваний называют довольно выраженные подъемы заболеваемости, повторяющиеся только в определенные периоды года. Наибольшее количество случаев заболевания ОРВИ было зафиксировано в зимний период – 1444 случая (47,6 ‰). Значительное число заболеваний ОРВИ наблюдалось в весенний период – 1043 случая (34,5%). Наименьшее количество случаев заболевания ОРВИ зарегистрировано в осенний период – 543 случая (17,6 ‰).

В структуре респираторных вирусов преобладали вирусы гриппа (в основном вирус гриппа В), в период с 27.03 по 4.04.2017 г. доля их составила 47,8%. При этом доля других вирусов (респираторно-синцитиальных, вызывающих инфекции дыхательных путей) росла.

За период с сентября 2016 по май 2017 года согласно национальному календарю прививок были привиты 1420 человек: дети от 6 месяцев до 18 лет – 470 человек; от 18 лет – 950 человек. Использовались поступившие вакцины «Гриппол плюс» и «Гриппол», на данный период включающие в себя штаммы: А/Калифорния/7/2009(Н1N1) – подобный вирус, А/Гонг-Конг/480/2014(Н3N2) – подобный вирус, Б/Брисбен/60/2008-подобный вирус, наиболее распространенные в данном эпидсезоне [1]. Привитые дети не болели ОРВИ, среди взрослых заболело 38 человек, что, вероятнее всего, связано с ослаблением иммунитета и заражением вирусом, не относящимся к вирусам гриппа (парагриппа, аденовирусами, РС-вирусами).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Постановление главного государственного санитарного врача РФ от 03.06.2016 №70 «О мероприятиях по профилактике гриппа и ОРВИ в эпидсезоне 2016 – 2017 годов» // ГАРАНТ.РУ: [электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71330376/#ixzz4epnTQA5b>.
2. *Смирнов В.С.* Современные средства профилактики и лечения гриппа и ОРВИ. СПб., 2008. 48 с.

И.В. МИХАЙЛОВА

Научный руководитель – А.В. Миняева

АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ ГОРОДА ТВЕРИ ГЕПАТИТАМИ В И С

Вирусные гепатиты – группа антропонозных вирусных заболеваний, объединенных преимущественной гепатотропностью возбудителей и ведущими клиническими проявлениями – гепатоспленомегалией, желтухой, интоксикацией [1].

По данным ВОЗ, более трети населения мира инфицировано вирусом гепатита В и около 350 млн человек являются вирусносителями этой инфекции. Ежегодно 50 млн человек заболевают гепатитом В, умирает 2 млн.

В 2015 г. произошло 1,34 миллиона случаев смерти от вирусного гепатита – это число сопоставимо с числом случаев смерти от туберкулеза и вируса иммунодефицита человека (ВИЧ). Но если смертность от туберкулеза и ВИЧ снижается, то число случаев смерти от гепатита растет.

В 2015 г. около 1,75 миллиона человек приобрели инфекцию вируса гепатита С (НСV), а общее число людей, живущих с гепатитом С, достигло 71 миллиона человек.

Таким образом, большое количество носителей вирусных гепатитов, недостаточный доступ к лечению, часто латентное течение инфекции обуславливают актуальность изучения.

Целью данной работы является изучение общей динамики и выявление половых особенностей заболеваемости гепатитами В и С в г. Твери.

Для исследования использовались результаты анализов на гепатит В и С, выполненных в ГБУЗ «Центр специализированных видов медицинской помощи им. В.П. Аваева» с января 2010 года по декабрь 2016 года. При статистическом анализе материала, рассчитывались значения средних арифметических и ошибок средних арифметических. Для определения достоверности межполовых различий – критерий Стьюдента и критерий Вилкоксона, линейный коэффициент корреляции.

Выявлено, что количество положительных результатов анализов на гепатит С достоверно выше чем на гепатит В. Наибольшее количество положительных результатов анализов приходится на 2014 год, при этом наибольшая доля положительных результатов от количества сданных анализов на гепатит В наблюдается в 2014 году (1,26%), а на гепатит С – в 2011 году (6,48%). Количество положительных результатов как на гепатит В, так и на гепатит С у женщин достоверно выше, чем у мужчин. При этом отмечена достоверная прямая линейная зависимость, демонстрирующая рост

заболеваемости гепатитом В среди женщин. Заболеваемость гепатитом В среди мужчин, гепатитом С среди женщин и мужчин имеет положительную тенденцию.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Возианов Ж.И.* Инфекционные и паразитические болезни. В 3 т. Т. 1. К.: Здоровье, 2000. 904 с.
2. Глобальный доклад по гепатиту, 2017 г.: рабочее: [электрон. ресурс]. 2017. Режим доступа: <http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/255898/WHO-HIV-2017.06-rus.pdf?sequence=1> (дата обращения: 11.04.2018)
3. *Нагоев Б.С.* Острые и хронические вирусные гепатиты. Нальчик: Эльбрус, 2006. 228 с.

И.А. СВЕШНИКОВ, И.О. КОРТИКОВА

Научный руководитель – А.Я. Рыжов

СООТНОШЕНИЕ СИЛЫ МЫШЦ И СУСТАВНОЙ ПОДВИЖНОСТИ РУК

В условиях технического прогресса, элемент ручного труда сохраняется, трансформируясь в сенсомоторную работу как инновационную форму трудовой деятельности. При этом происходит смена физической тяжести труда на точную и чувствительную, а эрготропного принципа управления движениями на информационный.

Цель представляемой работы – определить формы взаимодействия силы и подвижности элементов нервно-мышечного аппарата рук, на примере кисти и пальцев.

Экспериментальные исследования проводились с октября 2017 года по февраль 2018 года на базе лаборатории медико-биологических проблем человека биологического факультета Тверского государственного университета. В экспериментах в качестве испытуемых участвовали три группы людей разного пола и возраста. 1-я группа- женщины от 20 до 25 лет, 2-я – женщины 50-80 лет (2-я стадия зрелости), 3-я – мужчины 20-30 лет. Общее количество испытуемых – N=25. Использован прибор – угловой кинематометр Губмана с дугообразной шкалой (в процессе доклада прибор будет продемонстрирован). Исходное положение испытуемого - сидя правым боком к прибору, голова прямо, не смотря на шкалу прибора, рука лежит свободно, без напряжения, на специальной доске (угловой вектор). По сигналу экспериментатора проводятся необходимые движения кисти и пальцев на кинематометре.

Эксперимент проводился в два этапа: измерение чувствительности кисти и пальцев. Экспериментатор просит испытуемого поднять вектор на максимальную величину, затем навести его на две трети первоначального

расстояния, затем на одну треть. Положение головы испытуемого при этом не позволяет видеть вправо, где находится шкала и передвигается вектор. Затем, испытуемый поднимает вектор выше максимального значения, для получения информации о максимально полной относительной силе. Данные проведенных исследований представлены на табл. 1-3.

Таблица 1

Результаты исследований силы, чувствительности и подвижности рук у молодых женщин

| Статистические параметры | Кисть | | | Пальцы | | |
|--------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|-------|
| | 3\3 | 2\3 | 1\3 | 3\3 | 2\3 | 1\3 |
| \bar{x} | 62,26 | 45,79 | 31,26 | 23,44 | 16,15 | 12,26 |
| σ | 13,35 | 9,95 | 7,89 | 6,14 | 4,04 | 5,26 |
| D | 178,09 | 98,90 | 62,25 | 37,73 | 16,29 | 27,62 |
| m | 2,137 | 1,592 | 1,263 | 0,984 | 0,646 | 0,841 |
| 2m | 4,27384 | 3,18497 | 2,52675 | 1,96706 | 1,29264 | 1,683 |

Таблица 2

Результаты исследований силы, чувствительности и подвижности рук у пожилых женщин

| Статистические параметры | Кисть | | | Пальцы | | |
|--------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|
| | 3\3 | 2\3 | 1\3 | 3\3 | 2\3 | 3\3 |
| \bar{x} | 58,52 | 43,43 | 27,38 | 20,33 | 16,05 | 11,57 |
| σ | 7,97 | 8,42 | 10,03 | 5,43 | 4,84 | 4,37 |
| D | 63,56 | 70,96 | 100,55 | 29,43 | 23,45 | 19,06 |
| m | 1,740 | 1,838 | 2,188 | 1,184 | 1,057 | 0,953 |
| 2m | 3,47952 | 3,67636 | 4,37629 | 2,36777 | 2,11334 | 1,9052 |

Таблица 3

Результаты исследований силы, чувствительности и подвижности рук у молодых мужчин

| Статистические параметры | Кисть | | | | | Пальцы | | | | |
|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|
| | 1\3 | 2\3 | 3\3 | Сверх | ОС | 1\3 | 2\3 | 3\3 | Сверх | ОС |
| \bar{x} | 26,2 | 38,8 | 53,5 | 63,5 | 10,0 | 10,1 | 15,0 | 22,7 | 28,3 | 5,7 |
| σ | 5,58 | 5,82 | 6,82 | 6,27 | 6,43 | 4,31 | 5,08 | 7,89 | 8,89 | 4,50 |
| D | 31,17 | 33,89 | 46,55 | 39,27 | 41,29 | 18,55 | 25,86 | 62,21 | 79,10 | 20,24 |
| m | 1,442 | 1,503 | 1,762 | 1,618 | 1,659 | 1,112 | 1,313 | 2,036 | 2,296 | 1,162 |
| 2m | 2,883 | 3,006 | 3,523 | 3,236 | 3,318 | 2,224 | 2,626 | 4,073 | 4,593 | 2,323 |

Проведенный нами корреляционный анализ полученных данных выявил высокую степень связи большинства исследуемых параметров, что позволяет прогнозировать аналогичные корреляции в других звеньях двигательного аппарата испытуемых обоего пола. Считаем необходимым рекомендовать введение полученных данных в учебный материал ряда дисциплин рекомендуемых для биологов, медиков и работников физической культуры, особенно в ее лечебном и корригирующих вариантах.

В.Д. СПИРКИНА

Научный руководитель – А.В. Миняева

В12-ДЕФИЦИТНАЯ АНЕМИЯ В ОБЩЕМ АНАЛИЗЕ КРОВИ

В12-дефицитная анемия по типу кроветворения относится к мегалобластическому типу. Она характеризуется нарушением деления клеток в красном ростке костного мозга и образованием мегалобластов вместо эритробластов, кроме того, происходит внутрикостное разрушение эритроцитов и как следствие, утрачивается их функциональная активность.

Диагноз В12-дефицитная анемия чаще ставится женщинам, чем мужчинам. В основной группе риска находятся мужчины в возрасте от 75 до 79 и женщины 80 – 84 лет. Однако, на данный момент многие болезни приобретают тенденцию к «омоложению». В12-дефицитная анемия, одной из причин возникновения которой является нарушение всасывания цианокобаламина, тоже входит в этот список. Не маловажной причиной омоложения В12-дефицитной анемии является распространение вегетарианства, что обуславливает важность нашего исследования.

Основной целью нашей работы было изучение половых особенностей периферической крови у больных В12-дефицитной анемией.

В состав исследуемых групп входили 15 мужчин и 15 женщин в возрасте от 55 лет с диагнозом В12-дефицитная анемия.

Работа проводилась на базе Вышневолоцкой КДЛ ЦРБ в период с июля по август 2017 года. В ходе общего анализа крови осуществлялось определение количества форменных элементов крови, уровня гемоглобина, цветового показателя крови, скорости оседания эритроцитов, и лейкоцитарной формулы. При статистическом анализе материала, рассчитывались значения средних арифметических и ошибок средних арифметических. Для определения достоверности отклонения исследуемых параметров от нормы использовался непараметрический критерий Вилкоксона, для определения достоверности межполовых различий - параметрический критерий Стьюдента и непараметрический критерий Манна-Уитни.

Выявлено, что у всех больных В12-дефицитной анемией, независимо от пола, наблюдается достоверно пониженная концентрация эритроцитов, гемоглобина и тромбоцитов и достоверные повышенные цветовой показатель и СОЭ. Несмотря на то, что количество эритроцитов в крови у больных мужчин несколько выше, чем у женщин, отклонение от нормы у мужчин по этому показателю оказывается более выраженным. Концентрация гемоглобина, тромбоцитов, лимфоцитов, нейтрофилов и эозинофилов, а также СОЭ и цветовой показатель у мужчин также несколько выше, чем у женщин. Только средние показатели концентрации моноцитов и лейкоцитов у женщин несколько больше, чем у мужчин.

Л.Д. СТРУНАЧЕВА

Научный руководитель – Е.А. Белякова

ИССЛЕДОВАНИЕ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ УЧАЩИХСЯ МУЗЫКАЛЬНЫХ ШКОЛ

Нейропсихологические, психофизиологические, психологические исследования показывают, что в последние годы в связи с экологическим и социальным неблагополучием наблюдается снижение уровня здоровья детской популяции. Многие российские школьники испытывают трудности в обучении, низкая успеваемость объясняется недостаточной сформированностью отдельных функциональных систем психики ребенка [1]. Для того чтобы решить данную проблему в различных отраслях педагогики и психологии разрабатываются новые коррекционно-развивающие программы. В тоже время одним из наиболее эффективных видов деятельности является игра на музыкальных инструментах. Однако вопрос о влиянии музыкальных занятий на развитие детского организма остается открытым.

Цель работы – оценить функциональные возможности двигательного анализатора и некоторых когнитивных функций учащихся музыкальных школ города Твери.

Обследовано 10 школьников в возрасте 11–13 лет, обучающиеся по классу фортепиано на протяжении 6–7 лет. Контрольную группу составили 10 девочек аналогичного возраста, не владеющие техникой игры на музыкальных инструментах. Все испытуемые на момент обследования были здоровы.

Оценка функциональных возможностей двигательного анализатора, а также сила процессов возбуждения и подвижность основных нервных процессов осуществлена посредством теппинг-теста по методике Е.П. Ильиной [2]. Рассчитывалось среднее количество движений кистью в секунду, коэффициент силы нервной системы (КСНС) и коэффициент функциональной асимметрии (Кfa). Исследование психических процессов

включало изучение умственной работоспособности при помощи корректурной пробы Ландольта в 3-минутной экспозиции [3] и объема оперативной памяти с запоминанием и воспроизведением ряда чисел.

Статистическая обработка материала, посредством пакета анализа Microsoft Office Excel, включала вычисление средней арифметической (\bar{X}), ошибки средней арифметической ($\pm m$). Достоверность различий определялась по параметрическому t-критерию Стьюдента при уровне значимости менее 0,05 ($p < 0,05$).

Анализ полученных данных по теппинг-тесту показал, что в среднем количество движений кистью руки выше справа, чем слева как в группе учащихся-музыкантов, так и в контрольной группе. Различий в частоте ударов правой и левой рукой между группами не обнаружено (таблица). Проведен индивидуальный анализ динамики максимального темпа движения рук с последующим построением графиков работоспособности. Выявлены два варианта типов нервной системы (слабый и средне-слабый) среди учащихся двух групп. При этом, положительные значения коэффициента функциональной асимметрии (K_{fa}) свидетельствуют о смещении баланса в сторону возбуждения нервной системы у детей данного возраста. Однако, полученные нами результаты теппинг-теста требуют дальнейшего индивидуального анализа.

Таблица

Показатели теппинг-теста, пропускной способности зрительного анализатора (S) и объема оперативной памяти (ОП) в группе учащихся-музыкантов (1) и контрольной группе (2) N=10

| № группы | Количество движений кистью в секунду | | КСНС | | Kfa | S, (бум/с) | ОП (О.Е) |
|------------------|--------------------------------------|---------------|---------------|-----------------|-----------------|----------------|---------------|
| | Правая рука | Левая рука | Правая рука | Левая рука | | | |
| 1 | 5,91± 0,23 | 4,9± 0,27 | -1,5± 0,12 | -1,016± 0,18 | 0,096± 0,018 | 1,34± 0,14 | 3,9 ± 0,8 |
| 2 | 5,77± 0,13 | 4,95± 0,27 | -1,8± 0,13 | -0,97± 0,25 | 0,082± 0,03 | 1,05± 0,055 | 2,8 ± 0,25 |
| P _{1,2} | | | | | | | <0,01 |

Показатель скорости переработки зрительной информации (S) в группе учащихся-музыкантов соответствует возрастной категории 13-14 лет, в то время как в контрольной группе находится в пределах возрастной нормы (табл.1). Показатель объема оперативной памяти значительно выше ($P < 0,01$) у учащихся-музыкантов, чем в контрольной группе (табл.1). Следовательно, уровень умственной работоспособности у детей, владеющими музыкальными инструментами выше, нежели в контрольной

группе, что, вероятно, обусловлено особенностями зрительно-моторного восприятия. Пианистам необходимо быстро анализировать текст, осознавать его синтаксическую структуру, принципы фактурного строения, логику развертывания ритма и мелодики, характер ладогармонического развития. При этом должен сохраняться зрительный контроль за движениями пальцев по клавиатуре.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Пермякова М.Е., Ткаченко Е.С.* Влияние занятий музыкой на когнитивное развитие детей младшего школьного возраста // *Образование и наука.* 2016. Вып. 4 (133). С.155-168
2. *Райгородский Д.Я.* Практическая психодиагностика. М.: Бахрах-М, 2011. С. 200-202
3. *Сысоев В.Н.* Тест Э. Ландольта. Диагностика работоспособности. СПб., 2000.

А.В. СУЛТАНОВА

Научный руководитель – А.Я. Рыжов

МОРФО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ КОЖНЫХ ПОКРОВОВ ЧЕЛОВЕКА

Состав тела имеет существенную взаимосвязь с показателями физической работоспособности человека и его адаптации к среде обитания. Без изучения состава тела невозможно сделать качественный анализ физического развития человека, состояния его здоровья и адаптации к факторам среды обитания, а также к условиям профессиональной и спортивной деятельности. Данная проблема не теряет своей актуальности и в клинической практике, где комплексное применение методов оценки состава тела связано с функциональной диагностикой и соответствующей оценкой эффективности лечения кожной патологии, включая ожирение.

Среди многих химических процессов, протекающих в коже, выделяют реакции, связанные с синтезом витамина D. Наличие в коже обильной сосудистой сети и артериовенулярных анастомозов определяет функцию депо крови. Кожа участвует в водно-солевом обмене: в течение суток через кожу человека выделяется около 500 мл воды, что составляет 1% всего количества. Вместе с ней через кожу выводятся хлориды, продукты азотистого обмена и другие метаболиты организма. Температура тела человека и высших животных поддерживается на постоянном уровне – изотермия - и позволяет не зависеть от окружающей среды благодаря высокому энергетическому обмену. Главное условие изотермии человеческого организма - устойчивость баланса теплопродукции и теплообмена. Суммарная теплопродукция в организме состоит из 2

показателей: первичная и вторичная теплоты. Около 82 % потери суммарного теплообразования приходится на кожный покров человека. Изотермия в процессе онтогенеза развивается постепенно. Так новорожденные дети не способны поддерживать постоянную температуру тела, вследствие чего могут наступить перегревание или охлаждение организма, что не наблюдается у взрослого человека без определенных условий.

Исходя из вышеизложенного, целью нашей работы было изучение роли жировой прослойки в системе кожной регуляции организма человека. Для достижения цели необходимо было представить некоторые особенности строения кожных покровов человека, дать морфофункциональную характеристику жирового слоя кожи, показать защитную, обменную и терморегуляционную функции жирового слоя.

Испытуемые одной возрастной группы 22-27 лет были дифференцированы по половому признаку, поскольку в данной ситуации имеет место визуальная контрастность кожных покровов. Профессиональная деятельность людей связана с работой рук и умственной работой. 1-я серия исследования включает в себя изучение процентного содержания жира в организме, учёт весо-ростовых показателей. Измерение процентного содержания жира в организме проводилось с использованием монитора жировых прослоек Omron BF-306, регистрирующего как процентное содержание жира в организме, так и индекс массы тела по Кетле (ИМТ). Исследуемый стоя на вытянутых руках держит прибор, ладонями зажав металлические области на рукоятках до ожидания результатов на табло. Производилось трехкратное повторение и нахождение среднего значения. 2-я серия исследований включает в себя калиперометрию - регистрацию кожно-жировой складки (КЖС, мм) с помощью электронного устройства «Калипер» КЭЦ-100. В положении испытуемого стоя захватывается кожная складка над подвздошной костью и в положении сидя на тыльной стороне кисти с условным отделением кожи от скелетной основы. Затем калипером складка фиксируется ровно посередине и удерживается до появления результатов на табло.

В результате непосредственно экспериментальных и аналитических исследований, представленных в виде таблиц, диаграмм и корреляционно-регрессионных графиков, нами выявлен ряд закономерностей морфофункциональных построений кожных покровов человека.

В целом, результаты исследования позволяют определить некоторые половые и возрастные особенности кожных покровов испытуемых, что на наш взгляд имеет существенное значение для физиологии и клиники. В дальнейшем планируется существенное расширение исследовательской работы с определением вероятностных форм влияния на толщину и эластичность кожных покровов различных факторов трудового процесса. При этом особое внимание, на наш взгляд, следует уделить изучению

морфо-функциональных особенностей подкожной жировой прослойке как фактора механической и термической защиты, а так же существенного компонента обменных процессов организма.

Е.Н. ФРОЛОВА

Научный руководитель – А.В. Миняева

ОСОБЕННОСТИ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ У ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ БОЛЬНЫХ ВИРУСНОЙ ЛЕЙКЕМИЕЙ

Вирусная лейкемия представляет собой зоонозную вирусную болезнь, которая, как правило, характеризуется злокачественными новообразованиями миелоидной и лимфоидной тканей, а также поражением кроветворной системы.

Данное заболевание может поражать представителей различных видов мелких домашних и сельскохозяйственных животных. У кошек и собак вирусная лейкемия встречается у представителей разных пород и возрастных групп. Однако известно, что с возрастом восприимчивость к инфекции существенно снижается.

Существуют данные, что подобные болезни животных чаще всего приводят к смерти молодых кошек, особенно в случаях, если вовремя не обеспечивается необходимое лечение.

Заражение вирусной лейкемией чаще всего происходит кормовым путем. Однако, возможна передача инфекции при совместном содержании здоровых и больных животных, внутриутробно и при непрямом контакте, а также при использовании необработанных ветеринарных инструментов. Нельзя исключать и попадание инфекции через клещей и кровососущих насекомых.

Основной целью нашей работы было проведение сравнительного анализа периферической крови больных вирусной лейкемией кошек и собак.

В работе использовались выполненные на базе Зубцовской Станции по борьбе с болезнями животных в период с июля по август 2017 года клинические анализы крови 15 собак и 15 кошек в возрасте от 1 до 8 лет больных вирусной лейкемией.

В ходе общего анализа крови осуществлялось определение количества форменных элементов крови, уровня гемоглобина, скорости оседания эритроцитов, и лейкоцитарной формулы. При статистическом анализе материала, рассчитывались значения средних арифметических и ошибок средних арифметических.

Установлено, что у всех больных животных наблюдается достоверно пониженная концентрация эритроцитов, гемоглобина и тромбоцитов, а концентрация СОЭ и лейкоцитов увеличивается. Эти признаки являются

причиной анемии, повысить гемоглобин можно, а вылечить не всегда удается. В тяжелых случаях это приводит к гибели животного.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Бейн Б.Дж.* Хронические миелоидные лейкозы: атлас-справочник. М.: Гранат, 2014. 58 с.

2. *Матвеева И.И., Блиндарь В.Н.* Алгоритм лабораторной диагностики острого лейкоза: руководство для врачей. М.: Медицинское информационное агентство (МИА), 2013. 48 с.

3. *Савченко В.Г.* Острый промиелоцитарный лейкоз. М.: Литтерра, 2010. 200 с.

М.В. ВОРОНКОВ

Научные руководители – Г.П. Лапина, В.А. Волков

**ИЗМЕРЕНИЕ СУММАРНОГО СОДЕРЖАНИЯ
АНТИОКСИДАНТОВ В КРАСНЫХ ВИНАХ
СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКИМ МЕТОДОМ**

Виноград и продукты его переработки, в том числе вина, являются одними из важных источников антиоксидантов (АО) в рационе человека. Повышенный интерес к полезным свойствам вин начался после того, как в 1992 г. французскими учеными Сержем Рено (Serge Renaud) и Мишелем де Лоржерилем (Michel de Lorgeril) в журнале «The Lancet» были опубликованы результаты исследования, согласно которому у французов смертность от ишемической болезни сердца примерно в два раза ниже, чем у других европейцев и американцев, несмотря на более высокий уровень потребления насыщенных жиров. Это явление получило название «французский парадокс».

Целью данной работы является определение суммарного содержания антиоксидантов в красных винах спектрофотометрическим методом и сравнение полученных результатов с данными исследований 2012-2013 гг.

Для определения количественного значения антиоксидантов в исследуемых винах был выбран метод спектрофотометрического анализа. Данный метод обладает высокой точностью и чувствительностью, позволяет проводить анализ многокомпонентных систем без разделения компонентов, определять вещества, не поглощающие в видимой области спектра (но имеющие полосы поглощения в УФ диапазоне). Относительные ошибки спектрофотометрических определений не превышают $\pm 2\%$ [1].

Содержание антиоксидантов определяли по изменению оптической плотности в реакционной системе этанола, исследуемого вина и стабильного хромоген-радикала 2,2-дифенил-1-пикрилгидразила (ДФПГ) на основании стандарта Института биохимической физики СТО ИБХФ РАН 3.1 – 2017. Измерение проводится при температуре 20°C и аналитической длине волны 517 нм [2].

Были исследовано содержание антиоксидантов в 6 образцах красных вин: Luise Felipe Edwards cabernet-sauvignon, Fanagoria cabernet, Sophia Кадарка, Isla Negra cabernet-sauvignon, Каберне Массандра, Luise Felipe Edwards carmenere.

В результате проведенного исследования были получены данные, представленные в табл. 1:

Таблица 1

Данные по концентрации антиоксидантов в винах за 2018 г.

| Наименование и коэффициент разбавления k вина | Рассчитанная концентрация антиоксидантов в вине, C_{AO} (мг/л) |
|--|---|
| Luise Felipe Edwards cabernet-sauvignon в 6 раз | 28,143 |
| Luise Felipe Edwards cabernet-sauvignon в 6 раз | |
| Fanagoria cabernet, в 5 раз | 21,442 |
| Fanagoria cabernet, в 5 раз | |
| Sophia Кадарка, в 2 раза | 8,797 |
| Sophia Кадарка, в 2 раза | |
| Isla Negre cabernet-sauvignon, в 6 раз | 33,440 |
| Isla Negre cabernet-sauvignon, в 6 раз | |
| Каберне Массндра, в 5 раз | 25,569 |
| Каберне Массндра, в 5 раз | |
| Luise Felipe Edwards carmenere, в 6 раз | 25,561 |
| Luise Felipe Edwards carmenere, в 6 раз | |

По данным предыдущего исследования содержания антиоксидантов в красных винах спектрофотометрическим методом были получены следующие данные, представленные в табл.2

Таблица 2

Данные по концентрации антиоксидантов в винах за 2012-2013 гг.

| Наименование вина, страна производитель | Рассчитанная концентрация антиоксидантов в вине, C_{AO} (мг/л) |
|---|--|
| Isla Negra, "Vina Cono Sur S.A.", Чили | 630 |
| Luis Felipe Edwards, "Vina Luis Felipe Edwards", Чили | 586 |
| Каберне Фанагории, ОАО «АПФ «Фанагория», Россия | 535 |
| Кадарка, «Винал» АД, Болгария | 298 |
| Каберне Массандра, НКАО «Масандра», Россия | 171 |

При сравнении данных 2012-2013гг с результатами 2018г видно, что содержание антиоксидантов в винах последнего опыта намного меньше. Такой результат может быть связан с тем, что в магазинах продается

продукция не надлежащего качества, возможно это связано с фальсификацией товара.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Харитонов Ю.Я.. Аналитическая химия (аналитика). В 2 кн. кн. 2. Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы анализа: Учеб. для вузов. М: Высш. шк., 2001. С. 334–351.
2. Волков В.А., Сажина Н.Н., Мисин В.М. // Прикл. аналит. химия. 2011. Т. 2. № 3. С. 20-26.

И.Е. ГАЛКИНА

Научный руководитель – С.И. Ушаков

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ БЕЗОПАРНОГО И ОПАРНОГО СПОСОБА ПРИГОТОВЛЕНИЯ ТЕСТА ИЗ ПШЕНИЧНОЙ МУКИ

Распространены два основных способа приготовления пшеничного теста – безопарный и опарный.

При безопарном способе все ингредиенты, входящие в рецептуру теста, в полном объеме вносят одновременно. После замеса получается тесто густой консистенции, которое после созревания без всяких добавок основных ингредиентов идет в дальнейшую обработку.

В связи с тем, что при безопарном способе тесто получается густой консистенции и в нем находится вся норма соли, развитие дрожжей происходит в менее благоприятных условиях и поэтому их вводят в большем количестве – обычно 1,5%. Время брожения теста определяется по отдельным методикам.

При опарном способе приготовление теста ведется в два приема: готовится жидкое тесто – опара;

на опаре замешивают тесто нормальной консистенции.

В опару вводят 65– 75% всей полагающейся по рецептуре воды и 40—50% всей муки. Полностью вносят дрожжи. Соль обычно полностью или частично вводят при замесе теста. В связи с тем, что опара имеет более жидкую консистенцию, дрожжей при этом способе требуется примерно в два раза меньше (0,75%), чем при безопарном. Общий срок брожения теста при опарном способе значительно больше, чем при безопарном.

Каждый из приведенных способов имеет свои преимущества и недостатки. Бесспорные достоинства опарного способа состоят в том, что качество хлеба (особенно пшеничного из муки высшего и первого сортов) всегда лучше, чем при безопарном. При более длительном и двухступенчатом процессе брожения формируются лучшие пластические свойства теста, происходит сильный гидролиз компонентов муки и накапливаются вещества, придающие вкус и аромат хлебу.

Лучшая пористость мякиша, структура пор, их тонкостенность также характерны для опарного хлеба, так как в тесте интенсивнее проходят процессы набухания частиц муки, пептизация белков и т. д. Улучшению пластических и вкусовых свойств теста способствует и большее накопление молочной кислоты. При опарном способе корки хлеба получаются лучше окрашенными (розоватыми, светло-коричневыми), гладкими вследствие большего содержания в тесте декстринов и сахаров, а также образования комплексных соединений – меланоидинов.

Достоинство опарного метода заключается и в его большей технологической гибкости. Опытный пекарь по поведению опары может легко установить особенности теста и свойств муки, а в соответствии с этим внести коррективы в процессы брожения опары, замеса и приготовления теста. Поэтому в сельских местностях все белые сорта пшеничного хлеба рекомендовано выпекать при опарном способе приготовления теста.

Недостаток опарного способа состоит в том, что приготовление теста длится дольше по сравнению с безопарным, а поэтому требуется больше оборудования, особенно деж или других емкостей для брожения теста. Удваивается и число операций, связанных с дозировкой сырья и замесом (сначала опары, а затем теста). Потери сухого вещества муки при этом способе несколько больше, что уменьшает выход хлеба примерно на 0,5%. При низких хлебопекарных качествах муки (особенно из зерна, поврежденного клопами-черепашками) безопарный способ оказывается часто более предпочтительным.

Приготовление опары или теста на заварках обычно улучшает его физические свойства, но улучшает окраску корок (они получаются более румяными), структуру мякиша, вкус и аромат хлеба. Содержание сахаров в хлебе увеличивается почти вдвое.

Таким образом, в пшеничном тесте, приготовляемом способом брожения, протекают многообразные микробиологические и биохимические процессы. Температура брожения теста (28–32°C) благоприятна для развития дрожжей (хотя это выше их оптимума) и молочнокислых бактерий, а также для проявления достаточной активности находящихся в муке ферментов. Следует отметить, что в процессе приготовления хлеба (особенно из ржаной муки) происходит потемнение теста, а затем и мякиша хлеба в результате деятельности фермента тирозиназы, окисляющей аминокислоту тирозин до темноокрашенных соединений - меланинов.

Д.А. ЧУМАКОВА

Научный руководитель – Г.П. Лапина

О ФОРМИРОВАНИИ И СОХРАНЕНИИ КАЧЕСТВА ЖЕЛЕЙНОГО МАРМЕЛАДА

Целью исследований является анализ маркировки, а также экспертиза качества мармелада при использовании органолептических (внешний вид, вкус, цвет, запах, консистенция, форма, поверхность) и физико-химических параметров (содержание редуцирующих веществ, кислотность, содержание влаги) по ГОСТ 6442-2014 «Мармелад. Общие технические условия».

Для исследований были выбраны образцы мармелада с разными желирующими компонентами: Образец №1. Мармелад желейный, структурообразователь – агар-агар; Образец №2. Мармелад желейный, структурообразователь – пектин; Образец №3. Мармелад желейный, структурообразователь – желатин.

Исследования показали, что маркировка всех трех исследуемых образцов содержит полную информацию и соответствует всем требованиям ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части её маркировки». Информация четко пропечатана и доступна каждому потребителю. Исходя из органолептической оценки, также можно говорить о соответствии представленных образцов требованиям, указанным в ГОСТ 6442-2014 «Мармелад. Общие технические условия». Далее нами были определены ряд физико-химических показателей, представленных в таблице.

Таблица

Результаты физико-химических показателей образцов мармелада с разными желирующими компонентами

| Наименование показателей | Показатели по ГОСТ 6442-2014 | Фактические показатели | | |
|---|------------------------------|------------------------|-------------|-------------|
| | | Образец № 1 | Образец № 2 | Образец № 3 |
| Массовая доля влаги, % | 15-22 | 17,0±0,5 | 18,0±0,5 | 18,5±0,5 |
| Общая кислотность, градусы | 7,5-22,5 | 8,2±0,3 | 9,1±0,3 | 8,0±0,3 |
| Массовая доля редуцирующих веществ, %, не более | 20 | 13,1±1,0 | 14,8±1,0 | 12,5±1,0 |

Видно, что исследуемые образцы мармелада независимо от природы структурообразователя не имеют никаких отклонений и полностью соответствуют требованиям указанного ГОСТа.

А.В. КАРАБАНОВА

Научный руководитель – Г.П. Лапина

ПАСТИЛЬНЫЕ КОНДИТЕРСКИЕ ИЗДЕЛИЯ ПОВЫШЕННОЙ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ

Пастильные изделия представляют собой сахаристые кондитерские изделия пенообразной структуры, полученные из сбивной массы с добавлением структурообразователя или без него, фруктового (овощного) сырья, пищевых добавок, с массовой долей фруктового (овощного) сырья не менее 11%, массовой доли влаги не более 25%, плотностью не более 0,9 г/см³. Пастильные изделия подразделяют на пастилу и зефир [1].

Цель данной работы – провести анализ степени влияния компонента рецептуры – структурообразователя – на пищевую ценность готового изделия.

Известно, что основным сырьем для изготовления зефира (основная рецептура) являются: яблочное пюре, патока, сахарный песок, яичный белок, агар или пектин. Роль агара и пектина в производстве зефира – образование прочного студня. Проведем сравнительный анализ агара и пектина как структурообразователей.

Агар – это студнеобразователь, получают его из бурых и красных водорослей (*Gelidium*, *Ceramium*, *Gracilaria* и др.), произрастающих в Белом море и Тихом океане. При производстве зефира на агаре технологический процесс должен быть организован с учётом его свойства снижать студнеобразующую способность. Во многих работах в качестве такого регулятора называется действие кислот при нагревании. Физико-химический механизм этого процесса еще недостаточно изучен. Можно предположить, что кислоты при нагревании могут влиять на интенсивность молекулярных сил сцепления между макромолекулами полимеров, меняя прочность студня, который можно рассматривать как структурированную систему.

Студнеобразующая способность у пектинов различной природы отличается в силу отличий в химическом строении. Лучший пектин как структурообразователь, можно получить из яблок и корочки цитрусовых. По сравнению с агаром пектин менее чувствителен к нагреванию в присутствии кислоты. То есть, пектины более индифферентны к кислотным обработкам.

Кроме того, что зефир на основе агара имеет более плотную консистенцию, он богат йодом, железом и кальцием, а также фосфором,

магнием, медью, марганцем, содержит витамины Е и К, пантотеновую кислоту В5. Зефир на основе пектина также богат кальцием, калием, железом, фосфором, натрием и магнием.

Таким образом, оба структурообразователя, используемы при приготовлении зефира, важны не только в сохранении прочностных (реологических) параметров, что показано в данной работе, но и, что немаловажно, в повышении пищевой ценности готовых изделий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 6441-2014 Изделия кондитерские пастильные. Общие технические условия

А.А. ГОЛОСОВ

Научные руководители – Г.П. Лапина, П.С. Лихуша

ПРОБЛЕМА БЕЛКОВОГО ДЕФИЦИТА НА ЗЕМЛЕ

Сегодня в мире существует дефицит пищевого белка и недостаток его в ближайшие десятилетия, вероятно, сохранится. На каждого жителя Земли приходится около 60 г белка в сутки, при норме 70 г.

По данным Института питания РАМН, начиная с 1992 г. в России потребление животных белковых продуктов снизилось на 25 – 35% и соответственно увеличилось потребление углеводсодержащей пищи (картофеля, хлебопродуктов, макаронных изделий). Среднедушевое потребление белка уменьшилось на 17 – 22%; с 47,5 до 38,8 г/сут белка животного происхождения (49% против 55% рекомендуемых); в семьях с низким доходом потребление общего белка в сутки не превышает 29 – 40 г.

В соответствии с рекомендациями ВОЗ и ФАО величина оптимальной потребности в белке составляет 70 – 100 г в сутки или 12 – 15% от общей калорийности пищи. В общем количестве энергии на долю белка животного и растительного происхождения приходится по 6 – 8%. В пересчете на 1 кг массы тела потребность белка в сутки у взрослого человека в среднем равняется около 1 г, тогда как для детей, в зависимости от возраста, она колеблется от 1,05 до 4,00 г.

Традиционным путем увеличения ресурсов пищевого белка является повышение производительности растениеводства и животноводства на основе технологий возделывания зернобобовых, масличных и злаковых культур, употребляемых как непосредственно в пищу, так и на корм скоту.

В последние годы все большее внимание уделяется получению новых видов белковой пищи, производство которых основано на использовании полноценных по аминокислотному составу растительных белков. Научные и практические основы производства пищевых изделий с применением белкового сырья растительного происхождения для замены

продуктов из натурального мяса, рыбы и птицы в нашей стране заложены А. Несмеяновым с сотрудниками еще в 1971 г. Однако, учитывая сложность и высокую стоимость отдельных стадий производства, данное направление пищевой промышленности только зарождается.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Нечаев А.П., Траубенберг С.Е, Кочеткова А. А.* Пищевая химия. Издание 3-е, ГИОРД, 2004. 640 с.
2. *Родман Л.С.* Исследование белков. М.: Колос, 2001. 340 с.
3. *Служинская З.А., Калынюк П.П.* Функции белков в организме. Львов, 2002. 278 с.

Е.В. МЕЛЬНИКОВА

Научный руководитель – Г.П. Лапина

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ПОВЫШЕНИЯ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ ПАСТИЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Перспектива создания новых типов пищевых продуктов наиболее актуальна в настоящее время.

Сегодня потребители обращают большее внимание на кондитерские изделия, в составе которых натуральное сырье (ягоды, сухофрукты, орехи), витамины, ингредиенты, повышающие полезность и питательность изделиям, не увеличивающие ее калорийность. Поэтому задача переработки фруктово-ягодного и овощного сырья, становится актуальной.

Пастильное изделие - сахаристое кондитерское изделие пенообразной структуры, полученное из сбивной массы с добавлением структурообразователя или без него, фруктового (овощного) сырья, пищевых добавок.

Настоящая работа посвящена изучению повышения пищевой ценности пастильных изделий. В качестве функциональных ингредиентов для обогащения пастильных изделий было исследовано применение доступного отечественного сырья (фруктовых соков и фруктозы).

Для этого исследованы процессы пенообразования модельных 2-х и 3-х компонентных систем на основе яичного белка с добавлением сахара, яблочного пюре, концентрированного яблочного и ананасного соков. Установлено замедление процесса пенообразования трехкомпонентных систем (яичный белок-сахар-концентрированные соки) и повышение (яичный белок-сахар) в области рН, близких к изоэлектрической точке яичного белка 4,8.

Найдены оптимальные технологические параметры процесса пенообразования и пеноустойчивости для 3-х компонентной системы: продолжительности сбивания – 12 минут, температура – 40°С.

И.А. РОМАНОВ

Научный руководитель – Г.П. Лапина

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ПРОИЗВОДСТВА ЛЕДЕНЦОВОЙ КАРАМЕЛИ НА ОСНОВЕ ИЗОМАЛЬТА

Карамель (Caramel) – десертный ингредиент, представляющий собой коллоидный раствор вареного сахара различных оттенков. Входящие в состав карамели ингредиенты и наделяют её различными полезными свойствами. Так, например, карамель, содержащая какао-продукты, обладает большинством полезных свойств самого какао. Фруктовые и ягодные пюре, используемые в процессе производства, являются источником «быстрых» углеводов, содержат ряд полезных витаминов и микроэлементов. При добавлении в карамель определенных ароматизаторов, достигается стойкий освежающий эффект.

Настоящая работа посвящена изучению особенностей технологии получения карамели леденцовой и контроль ее качества.

Основные задачи:

- изучение современной литературы (2004-2015 г.г.) по вопросам производства леденцовой карамели; исторических аспектов развития производства леденцовой карамели в России; ассортимента и значения леденцовой карамели; классификации карамели; потребительских свойств карамели леденцовой и технологии производства;

- изучение материалов по подбору оборудования, технологических карт и т.д для обеспечения производства леденцовой карамели;

- анализ результатов собственного исследования по разработке экспериментального производства леденцовой карамели.

В результате собственного эксперимента по приготовлению карамели леденцовой на основе изомальта марки 16500 (Cagrill, Германия) с введением натуральной биодобавки в виде красителя «Парфе» позволило в упрощенном варианте воспроизвести основные этапы классической технологии и получить пробные изделия в виде фигурок разной формы. Оценка качества готовых изделий позволила выявить появление липких и зернистых свойств. Одновременно существенных изменений органолептических показателей не было обнаружено.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|----|
| Секция ботаники и лесного дела | 3 |
| <i>Г.И. Жуков, Е.А. Андреева</i> Аномалии цветков <i>Alchemilla monticola</i> в экосистемах г. Твери..... | 3 |
| <i>А.Б. Лебедева</i> Бриофлора Лесного района Тверской области..... | 5 |
| <i>Е.А. Васильева, Е.А. Андреева</i> Аномалии генеративной сферы некоторых представителей рода <i>Veronica</i> L. в экотопах с разной степенью антропогенной трансформации | 9 |
| <i>А.С. Васкецова</i> Влияние соединений кремния на рост и развитие растений..... | 11 |
| <i>И.М. Верхогляд</i> Создание и использование клумб в дошкольном образовательном учреждении (ДОУ)..... | 13 |
| <i>А.К. Галкина</i> Влияние рубок ухода на состояние молодняков еловых насаждений..... | 14 |
| <i>С.В. Забенкова</i> Влияние гетероауксина на первые этапы роста и развития томата съедобного (<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill.) | 15 |
| <i>А.А. Капитонова</i> Лесорастительные условия городских лесов г. Старица | 17 |
| <i>А.И. Кузнецова, Е.А. Андреева</i> Изменчивость цветка у представителей комплекса <i>Alchemilla vulgaris</i> L. s. l. в антропогенно трансформированных экотопах..... | 18 |
| <i>П.П. Мещина</i> Сравнительный анализ разных методов таксации лесных насаждений..... | 21 |
| <i>А.В. Пачиско</i> Влияние предпосевной обработки семян на выход сеянцев ели обыкновенной | 22 |
| <i>Н.В. Петрова, Н.В. Лосева, Л.В. Зуева</i> Создание ландшафтных экспозиций декоративных растений в Оленинском районе Тверской области | 26 |
| <i>А.В. Романов</i> Сравнительная характеристика анатомической структуры некоторых видов Борщевика (<i>Heraclium</i> L.)..... | 30 |
| <i>У.А. Сенченко, Л.В. Зуева</i> Рубки ухода в Ржевском районе Тверской области..... | 33 |
| <i>О.А. Тарасова</i> Методика прививок для получения посадочного материала плодовых культур..... | 34 |
| <i>Д.В. Тонкошуров</i> Особенности развития страусника обыкновенного (<i>Matteuccia struthiopteris</i> (L.) Tod.) от момента прорастания споры до стадии проростка | 35 |
| <i>Э.И. Уварова</i> Влияние атмосферного загрязнения на эпифитную бриофлору города Твери | 38 |
| <i>И.И. Фокина</i> Культивирование бриофитов в открытом грунте в Ботаническом саду ТвГУ | 41 |
| Секция экологии | 43 |

| | |
|--|----|
| <i>Т.С. Бушмарева</i> Количество содержания тяжелых металлов у некоторых представителей семейства Розоцветные (<i>Rosaceae</i>) в урбоэкосистемах города Твери | 43 |
| <i>А. В. Витякова, С.А. Иванова</i> Влияние низовых пожаров на почвы в сосновых лесах Калининского района | 45 |
| <i>Е.М. Гавран</i> Физико-химическая характеристика почв калининского питомника филиала ГБУ «ЛПЦ - Тверьлес» | 49 |
| <i>П.Ю. Зудина, А.Ф. Мейсурова</i> Сравнительный анализ содержания тяжелых металлов в эпифитных лишайниках из разных районов Тверской области (на примере городов Старица и зубцов) | 50 |
| <i>Г.П. Королёва</i> Экологическая оценка состояния парка усадьбы Татищевых (Сонковский район Тверской области) | 54 |
| <i>А.О. Кутикова, А.Ф. Мейсурова</i> Внутриталломное распределение металлов в лишайниках <i>Parmelia sulcata</i> селитебных территорий г. Твери | 57 |
| <i>А.В. Лопина, А.Ф. Мейсурова</i> Сравнительный анализ содержания металлов в гидрологических объектах г. Твери | 59 |
| <i>В.А. Гринева</i> Оценка качества воды артезианской скважины ОАО «Зверохозрай Мелковское» | 64 |
| <i>А.М. Иовлева, С.А. Иванова</i> Оценка экологического состояния некоторых ООПТ Вышневолоцкого района | 65 |
| Секция зоологии | 68 |
| <i>Ф.Г. Деменик</i> Взаимосвязь гемостатических процессов с продуктивностью дойных коров при введении в рацион препарата Нанокремний | 68 |
| <i>Е.О. Жуленко</i> Особенности заболеваемости дирофиляриозом домашних животных г. Тверь | 71 |
| <i>А.В. Колотей</i> Некоторые особенности экологии рукокрылых в зимних местах обитания на примере пещеры Копейка | 72 |
| <i>А.В. Колотей, Д.С. Комочков</i> Формирование структуры населения рукокрылых в зимних местообитаниях на примере пещеры «Ледяная» | 75 |
| <i>Д.С. Комочков</i> Об обнаружении и некоторых особенностях распространения пядениц вида <i>Triphosa dubitata</i> L. (Geometridae, Lepidoptera) в Старицком районе Тверской области | 80 |
| <i>В.М. Шмелев</i> Насекомые-фитофаги инвазионных золотарников | 86 |
| Секция медико-биологических наук | 90 |
| <i>А.К. Алиева</i> Ритм сердечных сокращений, как показатель напряженности трудового процесса | 90 |
| <i>Ю.О. Букина</i> Возрастная характеристика взаимоотношений произвольного и произвольного управления мышцами глазного яблока | 91 |
| <i>К.Э. Славянская</i> Влияние корректирующего массажа на антропометрические показатели с учетом некоторых функций системы кровообращения женщин | 95 |

| | |
|---|------------|
| <i>Л.Н. Вихрова</i> Особенности умственной работоспособности на лабораторной модели сенсомоторного труда..... | 97 |
| <i>К. М. Чичурова</i> Анализ заболеваемости ОРВИ (на примере населения Пеновского района Тверской области) | 101 |
| <i>И.В. Михайлова</i> Анализ заболеваемости населения города Твери гепатитами В и С | 103 |
| <i>И.А. Свеишиков, И.О. Кортикова</i> Соотношение силы мышц и уставной подвижности рук | 104 |
| <i>В.Д. Спиркина</i> В12-дефицитная анемия в общем анализе крови..... | 106 |
| <i>Л.Д. Струначева</i> Исследование психофизиологических особенностей 10бучащихся музыкальных школ | 107 |
| <i>А.В. Султанова</i> Морфо-функциональные основы кожных покровов человека..... | 109 |
| <i>Е.Н. Фролова</i> Особенности периферической крови у домашних животных больных вирусной лейкемией..... | 111 |
| Секция продуктов питания из растительного сырья..... | 113 |
| <i>М.В. Воронков</i> Измерение суммарного содержания антиоксидантов в красных винах спектрофотометрическим методом..... | 113 |
| <i>И.Е. Галкина</i> Сравнительны анализ безопарного и опарного способа приготовления теста из пшеничной муки..... | 115 |
| <i>Д.А. Чумакова</i> О формировании и сохранении качества желейного мармелада..... | 117 |
| <i>А.В. Карабанова</i> Пастильные кондитерские изделия повышенной пищевой ценности | 118 |
| <i>А.А. Голосов</i> Проблема белкового дефицита на земле | 119 |
| <i>Е.В. Мельникова</i> Некоторые аспекты повышения пищевой ценности пастильных изделий..... | 120 |
| <i>И.А. Романов</i> Некоторые аспекты производства леденцовой карамели на основе изомальта | 121 |

Научное издание
МАТЕРИАЛЫ

**XVI научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов
апрель 2018 года, г. Тверь**

Отпечатано с авторских оригиналов

Подписано в печать 24.04.2018. Формат 60x84 ¹/₁₆.

Усл. печ. л. 7,75. Тираж 200. Заказ № 231

Редакционно-издательское управление

Тверского государственного университета

Адрес: 170100, г. Тверь, Студенческий пер. 12, корпус Б.

Тел. РИУ (4822) 35-60-63.